

**INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Y PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA**

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Unidad Mexicali
Clave: 02DUP0001H



ISEP

***FOTOSINTESIS, SU INFLUENCIA
EN EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS***



Francisco Javier Arvayo Haro

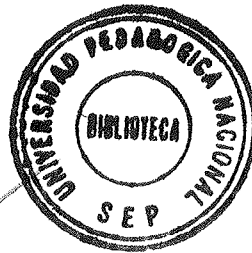


INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Y PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

ISEP

Unidad Mexicali
Clave: 02DUP0001H



*Fotosíntesis, su influencia
en el desarrollo de las plantas*

Francisco Javier Arvayo Haro

Tesina presentada para obtener el título de
Licenciado en Educación Primaria

*Mexicali, B. C.,
Abril, 1994.*

OFICIO NO: 206/T/94
ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Mexicali, B.Cfa., 28 ABRIL DE 1994.

C. PROFR. (A) FRANCISCO JAVIER ARVAYO HARO
P R E S E N T E .-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa TESINA, titulado "FOTOSINTESIS. SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS".

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar SEIS ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE
EL PRESIDENTE DE LA COMISION

S. Z. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD No. 021
MEXICALI
SERGIO GONZALEZ MONTERO

C.c.p. Expediente y Minutario.-

SGM/MACM/saz.-

DEDICATORIA

*A la memoria de mi padre Profesor
ERNESTO ARVAYO ARVAYO como una
muestra de agradecimiento y profunda
admiración por todos los valores que supo
inculcarme así como por el cúmulo de
enseñanzas y buenos principios que me legó.*

Recordándolo siempre con amor:

Francisco Javier Arvayo Haro

INDICE

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Planteamiento del Problema	6
B. Delimitación del Objeto de Estudio.	10
C. Justificación.	11
D. Objetivos.	13

CAPITULO II MARCO REFERENCIAL

A. Contexto Social.	15
B. Contexto Institucional	18
C. Relación del Tema con el Contexto	21
1. Contexto Social	21
2. Contexto Institucional	22

CAPITULO III REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

A. Los Elementos que conforman el Proceso Educativo.	25
1. Educación, Enseñanza y Aprendizaje.	25
2. Los Sujetos: Profesor y Alumnos.	38

3. Relación entre Sujetos..	45
4. La Adquisición del Conocimiento del niño	48
5. Referencia Teórica Conceptual	50
6. Fundamentación Teórica	69

CAPITULO IV METODOLOGIA

A. Procedimiento.	82
B. Evaluación	91

CONCLUSIONES

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El trabajo que a continuación se presenta surge como resultado de un análisis crítico y reflexivo acerca de la actitud del docente ante las diversas situaciones con las que cotidianamente se enfrenta en la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje.

Son muchos y variados los obstáculos que tiene que sortear el profesor en la actualidad, desde el diseño de planes y programas de estudio formulados por personas, tras un escritorio, que desconocen la mayoría de las veces la realidad de las condiciones en que se da el hecho educativo, la insuficiencia de apoyos en el área técnico pedagógica, la carencia de una infraestructura acorde con los avances científicos de la época, necesidad de más cursos de actualización para el docente, con el objeto de estar más preparado ante los retos y desafíos de una sociedad en constante evolución.

Por otra parte, aparecen las deprimentes condiciones sociales, económicas y materiales en las que viven los habitantes de la comunidad en donde se encuentra enclavada la institución escolar.

Estas condiciones poco o casi nada favorecen la labor del docente, por más esfuerzo, dedicación y empeño que se dedique; el alumno no aparta de su mente los problemas que conlleva de su hogar a la escuela. Aunque esto no representa la generalidad de los miembros de la comunidad escolar, definitivamente se refleja en el aprovechamiento y rendimiento escolar.

Pero afortunadamente no todo está en contra, también existen factores positivos como por ejemplo, el deseo de hacer bien las cosas ante un grupo de niños que están deseosos de adquirir nuevas experiencias y conocimientos a pesar del medio social y familiar, esto sin contar con las bajas remuneraciones económicas que recibe el profesor en la actualidad.

Después de esta reflexión acerca de las condiciones que prevalecen en el medio donde se ubican: la institución escolar, sus habitantes, los alumnos y el docente, se procederá a detallar en forma general el tema objeto del presente trabajo.

El título es: **"Fotosíntesis, su influencia en el desarrollo de las plantas"**.

El propósito primordial del tema a desarrollar es que los educandos adquieran una mejor noción del objeto de estudio a través de un contacto directo con la naturaleza por medio de: la experimentación, el análisis, la elaboración de un huerto escolar, el trabajo en equipo y todos los recursos con que se pueda contar a fin de obtener un óptimo resultado que se refleje en el logro de los objetivos propuestos.

A fin de conocer los múltiples beneficios que se pueden aprovechar de las plantas, sus vitaminas y proteínas, y a la vez inculcar a los alumnos el amor por la naturaleza, desarrollando en ellos hábitos, actitudes y destrezas; y lo más importante, hacerles ver

la trascendencia que reviste desempeñar un trabajo en equipo dentro de un ambiente de amena cordialidad y libertad, de tal manera que tanto alumnos como profesor se integren en una sola voluntad y propósito que es llevar adelante el trabajo escolar; todo esto girando en torno al fomento del desarrollo de una personalidad con conciencia analítica, crítica y reflexiva.

CAPITULO I
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Planteamiento del problema

En el transcurso de la carrera docente siempre existe el interés por buscar técnicas nuevas y alternativas didácticas mejores que permitan la consecución óptima de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de este devenir existen muchos y variados recursos que en un momento determinado se utilizan confiando siempre en que sean los más adecuados; mas siempre existen obstáculos y nuevos riesgos que es necesario enfrentar, procurando en todo momento estar actualizado en lo concerniente a los nuevos avances que se dan dentro de la "*Nueva Pedagogía*".

Las Ciencias Naturales constituyen un claro ejemplo del importantísimo papel que juega el docente, pues aquí se evidencia la necesidad de que esté siempre en contacto con los últimos adelantos científicos, debido a que constantemente se están realizando nuevos descubrimientos en el campo de la investigación científica.

Para la aplicación de estos conocimientos dentro del contexto escolar, es preciso en primer término establecer una serie de factores que influyan en un momento dado en el hecho educativo. Destaca por su trascendencia el contexto social, ya que éste se

considera esencial para que el alumno obtenga una mejor noción de lo que estudia.

Algunos autores hacen mención de cómo el medio social, la relación entre el maestro y el alumno, entre los mismos alumnos y en las actividades familiares cotidianas, influyen en gran manera sobre la conducta del niño, lo que trae como consecuencia una predisposición positiva o negativa para la adquisición de conocimientos nuevos.

Es aquí por lo tanto, donde la labor del docente adquiere una marcada importancia, ya que es en él, sobre quien recae la responsabilidad de poder adecuar la enseñanza a estos diversos factores y tener la capacidad para superar los obstáculos que se le presenten en su diario quehacer educativo, empezando por los de carácter técnico-pedagógicos, pasando por los problemas de índole psicológico, hasta llegar a las situaciones que se dan en el hogar del educando y que de alguna manera influyen de manera directa o indirecta en el proceso de apropiación del conocimiento.

En el momento de abordar el tema concreto con los alumnos de cuarto grado existe siempre el factor determinante de tener que partir desde un punto cero, puesto que las pocas experiencias que se pudieran tener de los grados anteriores resultan nulas, merced a que siempre se le dio mayor importancia a otras áreas (Español y Matemáticas) y a otras actividades de carácter cívico-cultural como lo son las conmemoraciones y festividades escolares.

Ante esta situación es necesario partir de lo más elemental como es la clasificación de los suelos, los efectos de la erosión y el proceso de la germinación, hasta culminar con el proceso de la fotosíntesis.

Debido a la escasez de recursos tanto de carácter material como económicos que se tienen en la comunidad, es necesario improvisar las actividades curriculares con cuanto recurso se tenga a la mano, considerando para el caso alguna planta frutal o de ornato que los niños posean en su hogar.

Afortunadamente también se tienen factores que favorecen el desarrollo del aprendizaje como lo son: la buena disposición de parte de la dirección de la escuela y la colaboración decidida de los padres de familia, aunque frecuentemente no es suficiente la buena voluntad.

Para resumir en breves palabras algunas de las dificultades que se enfrentan en la presentación del objeto de estudio, tenemos por ejemplo la escasa o nula información con la que llegan los alumnos al cuarto grado; otro factor lo constituyen las condiciones económicas de los miembros de la comunidad donde está ubicada la institución escolar, que se traducen en la imposibilidad de realizar excursiones al campo y algunas otras actividades extraescolares.

Son por lo tanto tres dificultades principales las que enfrentan los alumnos de cuarto grado para poder lograr de manera satisfactoria la apropiación del conocimiento.

1. Insuficiencia de experiencias y conocimientos previos de grados anteriores relativos al tema central.

2. Raquíticas condiciones económicas del medio social que imposibilitan el traslado de los educandos a excursiones y lugares de estudio.

3. Falta de tiempo, por lo extenso de los planes y programas de estudio, además del tiempo que se lleva la planeación y realización de las actividades cívico-culturales.

Ya en el capítulo correspondiente se remarcarán las actividades, técnicas y procedimientos tendientes a dar solución a la problemática que implica la situación del alumno frente al objeto de estudio.

Abordando de lleno el tema central base del presente trabajo, es conveniente hacer una reflexión concerniente a la ubicación del alumno frente al objeto de estudio; es decir, respecto al proceso de la fotosíntesis, su repercusión en las plantas y la mejor manera de aprovechar tales sustancias nutritivas para un desarrollo óptimo del ser humano, por lo que se plantea el siguiente problema:

¿De qué manera influye la fotosíntesis en el desarrollo de las plantas?

B. Delimitación del objeto de estudio

Para la realización de la presente disertación es preciso tener en consideración que este trabajo va encaminado a ser aplicado en un determinado cuarto grado de educación primaria, en un grupo con características específicas debido a que el lugar en donde se encuentra enclavada la institución escolar (Colonia Nacionalista) se caracteriza por que la mayoría de sus habitantes son de escasos recursos económicos y materiales.

El tema a tratar se localiza en el área de Ciencias Naturales y se ubica en la quinta unidad del Nuevo Programa Ajustado vigente.

Los contenidos programáticos se pueden localizar en la página 145 del Libro del Maestro con la nomenclatura 5.1.1.

En el Nuevo Programa vigente se ubica en la página 33 y en el libro del alumno entre las páginas 112 y 116.

En el nuevo material que se le entregó a la dirección de la escuela están los contenidos básicos, ahí se puede localizar el tema objeto de estudio en las páginas 65 y 66.

Por último, existe además un libro de texto adicional titulado: "Guía para el maestro. Medio Ambiente" en el cual el tema central se localiza entre las páginas 51 y 55.

Para una mejor delimitación del objeto de estudio es necesario dejar establecido en este espacio el objetivo principal que es: **crear en el alumno un interés por las plantas verdes, así como lograr que el educando adquiera la capacidad para comprender el proceso de la fotosíntesis, y como corolario dentro del método experimental, fomentar en el niño el amor por la naturaleza,** traducido esto a través de la elaboración de un pequeño huerto escolar, encaminado a que este tipo de actividad se extienda hacia el hogar de cada uno de los alumnos. Cabe hacer mención aquí que el desempeño de esta labor además de constituirse en un factor socializante, contribuye a aligerar un poco el peso de la economía familiar.

C. Justificación.

Una de las principales razones por las cuales surge el interés por el presente trabajo lo constituye el hecho de que el alumno, al abordar el objeto de estudio planteado no alcanza una óptima comprensión del mismo, por lo regular el tema se trata de manera muy superficial, sin permitir que el educando obtenga las bases sólidas que le puede proporcionar una exhaustiva investigación, así como la aplicación de un método efectivo que en este caso está determinado por el método experimental.

Surge pues el presente trabajo con la única finalidad de que el alumno con base en objetivos, análisis grupal, salidas al campo, construcción de un terrario, acondicionamiento de un pequeño y productivo huerto dentro de la institución escolar, cubra esa imperiosa necesidad que tiene por conocer e investigar por sí mismo todos los fenómenos naturales que se dan en su entorno. Todo esto, claro está, aunado a una buena disposición del docente por crear un ambiente adecuado en el que se pueda dar el hecho educativo bien cimentado y con una buena motivación, dándole oportunidad al educando de adquirir una conciencia creativa y a la vez propicie un análisis crítico y reflexivo.

Ante tal situación el alumno no logra asimilar de manera concreta el objeto de estudio, es necesario que experimente a través de un contacto directo con los diversos elementos que hacen posible el desarrollo integral de las plantas y de una manera especial, que logre comprender todo el proceso derivado de la germinación, crecimiento y desarrollo de las mismas. Y una vez que se ha llegado a la fase de la fotosíntesis es menester que aunado a la estructuración del conocimiento, el educando adquiera una noción má sólida respecto a la forma en que los componentes resultantes de este proceso se distribuyen a determinada área de la planta, tal es el caso de la raíz (zanahoria, rábano), del tallo (apio), de las hojas (lechuga) o del fruto (tomate, calabaza), etc.

D. Objetivos.

Objetivo General: que los alumnos comprendan cómo las plantas a través del proceso de la fotosíntesis elaboran sus propias sustancias nutritivas que las caracterizan.

Objetivos Particulares.

5.1 Comprobar la importancia de las sustancias nutritivas elaboradas por las plantas, para la alimentación del hombre y los animales.

Como resultado de los anteriores objetivos y a manera de corolario, se promoverá la creación de un pequeño huerto escolar, de acuerdo a la naturaleza del suelo y de los productos hortícolas propios de la región.

Así mismo se motivará a los padres de familia por conducto de los educandos a la elaboración del huerto familiar, haciéndoseles llegar la información relativa al buen funcionamiento del mismo.

CAPITULO II
MARCO REFERENCIAL

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

A. Contexto social

El presente trabajo está contemplado para aplicarse en el cuarto grado grupo "B" de la Escuela Primaria Urbana Federal "Virginia Ortega Villa" turno vespertino, perteneciente a la X Zona escolar federal.

En sus inicios, la escuela contaba con grupos sobresaturados, puesto que por esos lugares se dio una explosión demográfica, merced a los dirigentes de grupos de colonos que ofrecían un lote a personas esperanzadas en mejorar su situación, aprovechando el momento político que vivía el municipio.

Nacen así las colonias "Nacionalista", "Ampliación Nacionalista", "Municipio Libre" y "Graciela Romo" entre otras. La mayoría de las viviendas carecían de los recursos mínimos indispensables para subsistir.

Fue a través de los años siguientes como se consiguió la introducción de la red de agua potable y las líneas conductoras de energía eléctrica, gracias a las gestiones hechas ante las autoridades correspondientes.

El lugar donde se encuentra enclavada esta institución se caracteriza por la extrema pobreza de sus habitantes, así como por la insuficiencia de los servicios mínimos indispensables como son: agua potable, energía eléctrica, drenaje y pavimentación, ya que solamente una mínima parte de sus pobladores gozan de estos beneficios.

El suelo de la comunidad se caracteriza por ser arcilloso, esto hace que en época de lluvias se convierta en un área intransitable, quedando aislada del resto de la población.

La mayor parte de sus pobladores profesan la religión católica, sin embargo una mínima parte (15%) son seguidores de diversas sectas que se derivan del protestantismo y que a últimas fechas se han extendido bastante, especialmente en estos lugares periféricos de las ciudad.

La mayoría de las viviendas están fabricadas a base de cartón y madera, otro porcentaje minoritario construye sus casas de ladrillo y madera, y los menos tienen edificadas sus viviendas con bloque, ladrillo, madera y enrejado.

Dentro de este contexto social es muy frecuente encontrar niños hijos de padres divorciados e inclusive de meretrices.

Una considerable parte de las familias sustentan su economía en los jefes de familia o miembros de la misma que laboran

en los campos agrícolas de los Estados Unidos de Norteamérica como "*Rodinos*".

Otro porcentaje similar al anterior se dedica al pequeño comercio, así como a la obra de construcción como peones o albañiles, existe además una buena cantidad de jornaleros y empleados de maquiladoras.

Un menor porcentaje de los jefes de familia ocupan empleos en oficinas del gobierno federal o estatal.

A manera de reflexión, vemos pues que ante la inmensa carencia de recursos económicos, es muy frecuente encontrar casos de desnutrición, patologías de carácter psicológico, así como conductas anormales.

La tarea del docente ante tales situaciones no termina únicamente dentro del aula escolar, sino que se ve en la necesidad de realizar visitas domiciliarias a efecto de atender casos aislados y canalizarlos ante las dependencias correspondientes.

Lamentablemente, la mayoría de las veces el maestro se encuentra maniatado e imposibilitado para superar algunas dificultades de carácter técnico-pedagógico, así como en determinados casos en donde una situación familiar se encuentra en conflicto por dificultades conyugales, motivada ya bien sea por alcoholismo, drogadicción, desempleo, hacinamiento, etc.

B. Contexto institucional

La Escuela Primaria Urbana Federal "Virginia Ortega Villa" perteneciente a la X Zona escolar federal, se encuentra ubicada en la colonia Nacionalista, al poniente de la ciudad, a la salida de Mexicali con rumbo a la ciudad de Tijuana.

Al iniciarse la labor educativa en esa institución (fecha de adscripción a la misma), un 14 de noviembre de 1988, la escuela consistía en una construcción de siete galerones de madera, sin ventanas ni piso, con los pizarrones semidestruidos, en medio de una enorme superficie de terreno de 400 metros cuadrados aproximadamente, no existían los servicios públicos indispensables, esto es: agua, luz, drenaje, anexos, cerco, añadiendo que el mobiliario estaba en pésimas condiciones.

Fue bajo estas circunstancias como se inició la labor docente y como es de suponerse, con un primer grado super poblado.

Una innumerable cantidad de dificultades se presentaron desde el principio; esto nos da una idea de cómo la labor docente a veces se nos presenta como una tarea casi imposible de realizar.

Eran muchas y variadas las adversidades por sortear, la única arma con que se contaba lo significaba la buena voluntad, el deseo de salir adelante y el firme propósito de hacer las cosas bien.

Otro elemento que resultaba de gran motivación lo constituía el hecho de ver a ese grupo de niños ávidos de conocimientos y nuevas experiencias que para ellos representaba el hecho de poder incorporarse a una comunidad escolar.

Para ese tiempo la escuela contaba con cinco profesores y el director de la escuela.

Gracias a la buena disposición de las autoridades educativas, el gobierno del estado y el gobierno federal, se logró dar inicio la construcción de la nueva escuela, misma que a la fecha cuenta con doce aulas acabadas y una más en construcción, además del área administrativa y los servicios sanitarios. Todas estas construcciones hechas a base de material moderno, los dos últimos salones construidos incluso cuentan con aislamiento térmico.

El actual personal que labora en el plantel está conformado por el director, dos profesores de apoyo, dos grupos de primer grado, dos grupos de segundo grado, dos grupos de tercer grado, dos grupos de cuarto grado, un quinto y un sexto grados, además de dos grupos integrados y una persona encargada de la intendencia.

Cabe hacer mención aquí que en el ciclo escolar próximo pasado con la ayuda de la supervisión escolar y la disposición de las autoridades, se logró terminar el proyecto de cercar la escuela.

El ambiente que prevalece entre el director de la escuela y el personal docente es de cordialidad y franca amistad, cuestión que favorece una mejor disposición para el trabajo. Todos los viernes se dedica un pequeño tiempo para analizar los problemas de carácter técnico-pedagógico que se presentan durante el transcurso de la semana y con la colaboración de todos los compañeros se aportan ideas y experiencias con el fin de darle una eficaz solución a esos problemas que con frecuencia aparecen.

La supervisión escolar siempre está al pendiente de cualquier necesidad que se presente y dentro de sus posibilidades ayuda en todo lo posible, sus visitas las realiza en forma periódica y lejos del afán de "fiscalizar" más bien pretende brindar apoyo al personal docente y directivo.

Todos estos factores hacen que se trabaje en un ambiente favorable, además de otorgar confianza y entusiasmo en el desempeño de la labor educativa; aún a pesar del medio social en que se encuentra la escuela y considerando la endeble situación económica por la que atraviesa el docente, motivada por los raquíticos salarios que percibe el educador que lo hacen buscar otras fuentes de ingreso para poder satisfacer las necesidades mínimas de su familia. Esta situación se quiera o no, se refleja en la actividad docente.

C. Relación del tema con el contexto

1. Contexto Social.

El tema que se aborda (la fotosíntesis), logra su mayor repercusión en el contexto social a partir de que se estudian las sustancias nutritivas que se pueden aprovechar para el buen desarrollo del ser humano.

Cuando al educando se le están proporcionando las bases para una alimentación balanceada, rica en vitaminas y minerales, a la vez que se le orienta sobre cómo éstas se encuentran en determinados vegetales y hortalizas, esta información automáticamente se hace extensiva al seno del hogar.

Uno de los objetivos que se pretenden alcanzar a través del objeto de estudio y como fin inmediato, es la elaboración de un huerto, primero a nivel institución y como fin mediato realizar esta actividad en el hogar de cada uno de los niños. Todo esto basado en la información previa sobre la forma en que se va a llevar a cabo todo el procedimiento, la manera de preparar la tierra, la distancia entre surcos y entre planta y planta, el sistema de riego, el mantenimiento y cuidados necesarios para obtener un buen producto en la cosecha.

2. Contexto Institucional.

Una vez enumeradas las ventajas que se pueden obtener dentro del contexto social a través de la elaboración de huertos familiares y su beneficio derivado de esta actividad, se procederá a analizar la forma en que se pueden aplicar dentro de la institución escolar los conocimientos obtenidos a raíz del estudio del tema central.

La actividad resultante de la aplicación de los conocimientos lo constituye la participación de todos los alumnos del grado escolar en la planeación, elaboración, acondicionamiento, conservación y mantenimiento del huerto escolar.

En la realización de este trabajo se dará libertad a los alumnos para que formen equipos por afinidad y decidan el tipo de hortalizas que desean plantar. El docente únicamente desempeñará la función de moderador, indicándoles a los alumnos solamente el procedimiento correcto que se deberá seguir para poder lograr así el propósito que se pretende.

Esta actividad representa grandes beneficios para los alumnos, puesto que al retomar ellos la responsabilidad por sacar adelante todo el trabajo, esto les fomentará un interés y amor al mismo tiempo por las plantas y la naturaleza, creando a la vez en ellos un espíritu de responsabilidad y de cooperación mutua, esto sin olvidar que el hecho de estar en contacto directo con las plantas a

partir de la germinación y durante todo el proceso de desarrollo de las mismas, el ser partícipe de toda la metamorfosis que se da en las plantas verdes los hará apreciar más a la naturaleza y por consiguiente llegarán a través de la experimentación a una mejor apropiación del objeto de estudio.

CAPITULO III
REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

CAPITULO III

REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

A. Los elementos que conforman el proceso educativo

1. Educación, Enseñanza y Aprendizaje.

Educación. Los tres aspectos fundamentales de la educación se pueden resumir en: instrucción, personalización y socialización. La Ley General de Educación la define de la siguiente manera en uno de sus apartados:

"La adquisición de hábitos de estudio y trabajo y la capacitación para el ejercicio de actividades profesionales que permitan impulsar y acrecentar el desarrollo social, cultural, científico y económico del país"¹.

La educación debe favorecer el desenvolvimiento integral que comprende los aspectos: físico, intelectual y emocional; es decir, debe tender a desarrollar todas las potencialidades de la personalidad humana; si no fuera así, se estaría formando individuos incapaces de resolver los problemas que la vida les plantea; además se debe facilitar su participación en la sociedad como agentes de cambio, merced al desenvolvimiento del pensamiento, objetivo y científico, y

¹ Ley General de la Educación, Art. 14.2.

promover su adaptación dinámica dentro del ambiente social, que les permita no sólo aceptar los cambios económicos, culturales y técnicos, sino que los convierta en participantes activos y promotores de dichos cambios, proponerse y encauzar el desenvolvimiento integral de la personalidad del escolar, con el hombre maduro o el anciano, se realicen en plenitud y toda la etapa de su vida sea productiva para ellos mismos y para la sociedad.

La educación debe estar basada no sólo en los avances y aportaciones de la ciencia, sino en acciones que contribuyan a desarrollar en los alumnos una actitud científica con capacidad para examinar, analizar y criticar objetivamente los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad; es decir, personas que no acepten verdades hechas, verdades que el docente transmite por su autoridad superior, sino hombres que sólo acepten lo comprendido y lo experimentado por ellos mismos.

Desarrollar en los educandos una capacidad para comprender al mundo en que viven para dirigir y encauzar sus acciones en beneficio de ellos mismos, de su familia y de la colectividad.

A través de la educación científica el hombre aprende a pensar, a interpretar fenómenos y principios, así como a recoger, manejar y ordenar informaciones. Cuando la educación logra estos objetivos, el hombre no será presa fácil del fanatismo, ni del dogma, y de este modo se cumplirá con un postulado constitucional.

La educación debe ser democrática, no sólo porque trate de hacer llegar el beneficio de ella a todos los grupos sociales, sino ha de ser una educación democrática porque el niño, en cada momento, en el aula y en su relación con el maestro, debe estar utilizando esta democracia; es decir, no deben imponerse al educando hechos ni verdades acabadas, sino conducirlo para que por el proceso de elaboración llegue al conocimiento con libertad de elección y participación.

La educación debe luchar por conservar las mejores tradiciones y los auténticos valores de la cultura nacional como un recurso para que México sea un país auténticamente independiente no sólo en los órdenes político, económico e intelectual, sino también en la independencia para que adquiriera una sólida y firme cultura y un sentido nacional de sus valores y de sus mejores tradiciones. Este sería el mejor escudo para evitar las penetraciones económicas y culturales que puedan deformar nuestra personalidad como nación.

La educación es internacionalista porque no sólo trata de preparar a los alumnos para que vivan en armonía en la escuela, en el hogar y en su medio, sino para que sean capaces de convivir en nuestro país y en la gran comunidad internacional que es la humanidad misma; además la educación es internacionalista porque tiene abiertas las puertas a todas las corrientes del pensamiento que puedan aportar algo para el progreso científico-cultural de nuestra nación.

La educación debe ser capaz de modelar hombres, que incorporados armónicamente a este grupo social, aprendan a vivir solidaria y amistosamente con todos los pueblos de la tierra.

Enseñanza-Aprendizaje. Debe entenderse como la interacción de los distintos elementos que intervienen dentro del campo de la educación, entendida ésta de una manera sistematizada y no adquirida en un momento dado sin ninguna técnica, procedimiento o método.

Hilgard, historiador de las teorías sobre el aprendizaje, lo define: "Es el proceso por el cual se origina o cambia una actitud, mediante la reacción a una situación dada, siempre que en las características del cambio en curso puedan ser explicadas con apoyo en tendencias reactivas innatas, en la maduración o por cambios temporales del organismo"².

Kelly, con una perspectiva escolar:

"La actividad mental por medio de la cual el conocimiento y la habilidad, los hábitos, las actitudes e ideales son adquiridos, retenidos y utilizados, originando progresivamente adaptación y modificación de la conducta" ³.

² Hilgard, E. Teorías del Aprendizaje, FCE. México, 1967. p.13.

³ Kelly. Psicología de la Educación. Morata. Madrid. Vol. 1. p. 244.

Fernández Huerta:

"Modificación o cambio duradero de las potencias individuales al crear, variar o extinguir respuestas o comportamientos y originando por la práctica intencional y reforzada de un contenido integrable" ⁴.

Para poder llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje se deben analizar los términos de enseñanza y de aprendizaje; para tener una idea más amplia de dicho proceso: a la enseñanza se le puede definir como: "El camino seguido para realizar el aprendizaje", esto es en el concepto de la educación activa. La enseñanza se determina en varios aspectos importantes y necesarios, que son:

- a) Proporcionar los elementos del aprendizaje.
- b) Lograr que los educandos realicen el esfuerzo personal del descubrimiento, elaboración y apropiación de los contenidos del saber.

Aprender, es cambiar el modo de proceder, es adquirir nuevas formas de conducta. Se pretende que el aprendizaje sea más activo; mediante técnicas grupales y se descartan los procedimientos de la vieja o tradicional pedagogía.

⁴ Fernández Huerta, J. Didáctica. UNED. Vol. 1. p. 71.

La nueva teoría del aprendizaje contempla al ser como un ente pensante, actuante, sensible y considera que su vida presente es algo muy importante, no únicamente con miras hacia el futuro.

La acción de aprender, presupone una serie de fenómenos que han ocurrido ya en el interior del individuo. Es el sujeto mismo quien debe asimilar. No aprende el alumno porque se le dicen cosas, ni siquiera porque se le muestran; lo hace porque actúa sobre ellas y las vive, de esta manera el alumno es realmente sujeto de su propia educación; por lo mismo, lleva consigo una transformación en la visión del sujeto, de una estructuración ya hecha de los conocimientos.

El aprendizaje envuelve toda la personalidad del alumno y a toda su situación de experiencia. El sujeto, si bien es siempre el mismo, realmente deja de ser, de alguna manera el que era antes, se efectúan cambios en su manera de ver las cosas y las personas; en sus actividades y sobre todo en sus actitudes.

Todo esto involucra un proceso de transformación que conduce a cambios de las cualidades del comportamiento. Es el crecimiento de las personas hacia niveles superiores; la apertura a nuevas realizaciones; es el compromiso consigo mismo y con los demás, por lo tanto, aprender en este sentido es que los individuos se sientan capacitados para la realización de algo. Es cobrar conciencia de su situación, asimilando la experiencia propia y ajena para obrar mejor.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dé dentro de la educación sistematizada, se necesita además del profesor de lugares apropiados y toda la organización que engloba a la educación.

Hay un concepto tradicional de enseñanza conforme al cual esto no es otra cosa que transmitir por parte del profesor conocimientos y el aprender paralelamente, lo recibido por parte del alumno de estos conocimientos. Para los que aceptan esta idea, el proceso reside, en sustancia, en comunicar a los educandos una materia a saber. Según esto, se afirma que el maestro transmite conocimiento a quienes no lo poseen. El docente dará ejemplos, explicando y haciendo preguntas.

Por lo que corresponde al alumno, éste actuará en lo más esencial receptivamente. Por ejemplo, lo que se escucha en la acción o se lee en un libro de texto se formula en máximas y así de esta manera se imprime en la memoria. Y dado que la repetición es la madre de la sabiduría, se repetirá una y otra vez y todas las que se puedan, aquellos conocimientos memorizados. Y aquí, el alumno es considerado como si tuviera preferentemente la facultad de la memoria.

El propósito de la escuela "tradicional", y de la escuela "activa", es capacitar al educando para que aproveche todos los estímulos e incentivos que le proporciona el diario contacto con la realidad, con el fin de que interactúe y permanentemente realice las adecuaciones necesarias a la sociedad cambiante en que vive.

La escuela tradicional, pretende alcanzar estos objetivos, haciendo que:

a) El profesor investigue y prepare el contenido de la lección, exponga y explique el tema de estudio, dicte apuntes que comprendan conceptos fundamentales.

Interrogue y tome la lección, enseñe lo que él aprendió, sature de información a los alumnos sin que ellos reflexionen. Improvise temas que le parezcan interesantes, repita lo que otros dicen o hacen en el proceso educativo.

b) Los alumnos escuchen, convirtiéndose en receptores de las experiencias del docente. Memoricen nombres y fechas, estados y capitales, las tablas de multiplicar. Conteste brevemente a las preguntas del maestro. Hagan extensas tareas en sus hogares.

c) Cumplan con las actividades indicadas por el profesor, porque esa es su obligación. Obtengan buenas calificaciones, estudiando para pasar o aprobar, obtengan excelentes calificaciones para evitar sanciones en la escuela y en el hogar. Estén sometidos a la autoridad de los padres y el docente.

Muchos hombres se han acuñado para designar el tipo de escuela que ha puesto en práctica esta falsa idea de la enseñanza, se le denomina "escuela de instrucción", "escuela de memoria", "escuela de palabras".

La diferencia que existe entre la escuela nueva y la escuela tradicional, consiste en que la escuela nueva obtiene su realización de un modo actual conforme al cual los alumnos no participan ya en ella de una forma predominantemente pasiva, y en el que el aprender se verifica en forma de trabajo manual, mental y en un ambiente de libertad.

Por todo cuanto queda dicho, no se puede considerar el antiguo concepto de enseñanza tradicional y estático, en favor de otro que corresponda al hecho productivo del aprendizaje activo e integral.

Si aprender significa obtener a través de la propia experiencia, conocimientos, hábitos, destrezas, etc., de tal forma que puede dar a conocer un cambio en el comportamiento del educando, es claro que la enseñanza auténtica consiste ante todo en proyectar, motivar, orientar, encauzar la dicha experiencia. La enseñanza así, se convierte en un conjunto metódico de actividades.

El alumno ha de llegar a los contenidos de la enseñanza por propia y dinámica actividad, no hay otra manera eficaz.

Es por eso que la escuela activa trata de que:

a) El profesor basado en la realidad social permita al alumno mayor desarrollo y libertad, procura que el aprendizaje se funde en la participación activa del alumno.

Conocer cómo es cada uno de sus alumnos, para que pueda actuar en consonancia con ellos. Procure que sus alumnos observen, investiguen, experimenten y deduzcan.

b) Intenta que los alumnos se encaren a una situación nueva que exige de ellos una respuesta adecuada, verifiquen si han obtenido lo que pretendían. Conozcan los objetivos que pretenden alcanzar, que se den cuenta si éstos coinciden con los del maestro, los de sus compañeros y los de su familia.

Pero para lograr que el educando alcance tal meta, se requiere de una acción didáctica, inteligente y sostenida por parte del docente. Justamente por ello, la enseñanza lleva consigo otra exigencia, a menudo mal comprendida. El enseñar requiere un control permanente. Se aprende de manera progresiva y para ello es imprescindible comprobar lo que ha sido asimilado. Si no es así, imponerse la tarea de rectificar ahora los errores del alumno o los caminos hasta ahora seguidos por el educador.

En suma, enseñar es planear, motivar, dirigir, integrar y fijar un contenido de aprendizaje a través de un control permanente de pronóstico y diagnóstico. El viejo triángulo didáctico es demasiado simple para representar el complejo acto de la enseñanza activa.

El concepto tradicional de enseñanza carga el acento en la pasividad del educando; esto significa que se retiene en la memoria lo

que se ve en el libro o se oye en la lección oral. Y pues, en contra de esta idea se ponen en guardia los pedagogos contemporáneos. Aprender no quiere decir retener en la memoria el aprendizaje, sino adquirir en y por la acción, experiencias, y en general cierto nuevo modo de comportamiento, oral, mental y afectivo. Las destrezas de un operario, la capacidad intelectual de un investigador y la competencia docente de un profesor, así como las aptitudes de un aviador y las de un atleta, son otros tantos ejemplos de un buen aprendizaje que ha venido a modificar o por lo menos a afinar la conducta vital de estas personas.

Aprender una cosa nueva es nada menos que vivirla en pensamiento, sentimiento y respuesta corporal. Educar quiere decir lo mismo que enseñar. Lo único que diferencia a las ideas expresadas en estos vocablos reside en el concepto de enseñanza o de aprendizaje, que implica una técnica productora conforme a un método.

"El aprendizaje ha tenido cuatro enfoques principales que han originado otros tantos grupos de teorías: la asociativa, la cognitiva, la psicoanalítica y la estructuralista" ⁵.

Las teorías asociativas o asociacionistas son aquellas que con el esquema del reflejo condicionado neurofisiológico de Pavlov y

⁵ Márquez Duarte, F. Teorías del Aprendizaje. Colegio de Bachilleres. Programa de

Información de Profesores. México, 1981. pp. 18-22.

las modificaciones de la escuela behaviorista norteamericana, explican el aprendizaje mediante la clásica fórmula S-R.

Las principales teorías asociacionistas son la del condicionamiento clásico de la reflexología rusa, la del condicionamiento de B.F. Skinner, la de la contigüidad de Guthrie y la conexionista de Thorndike.

Las teorías cognitivas son aquellas que en lugar de elaborarse con el artificialismo y la aparatosidad del laboratorio experimental etiológico (de psicología animal), centran su atención en lo mental, lo cognitivo y cultural; renuncian a una visión elemental o molecular del aprendizaje para intentar una concepción molar u holística; renuncian a la psicofisiología para ser sólo psicología. Las principales son: la de Tolman o teoría del aprendizaje significativo, que introduce en el aprendizaje la existencia de variables independientes (estímulos ambientales, presión fisiológica, herencia, adiestramiento previo y edad), de variables dependientes o conducta observable y de variables participantes o intervinientes como determinantes de la conducta (determinantes intencionados y cognoscitivos, capacidades y adaptaciones de la conducta); la gestaltista para quien aprender es formar nuevas estructuras, es organizar perspicivamente, es básicamente perspicacia producida de manera súbita y repentina como por la intuición; la teoría de campo, de Kurt Lewin, iniciador del estructuralismo topológico o de los vectores de fuerzas, imagen copiada del mundo físico-natural, para

quien: "aprender es cambiar valencias, vectores y motivación, único modo de ampliar el espacio vital del individuo" ⁶.

Las teorías psicoanalíticas interpretan el proceso de aprendizaje de acuerdo con sus doctrinas sobre el inconsciente, las instancias de la personalidad, los mecanismos de defensa y los principios del placer y la realidad. Freud, fundador de la psicología dinámica, no ideó expresamente una teoría del aprendizaje; pero su doctrina ha influido en algunos neo-conductistas, tales como Dollard y Miller "teoría de las pasiones innatas" ⁷.

Mowrer, teoría "del aprendizaje de la solución y del signo"⁸.

Entre las teorías estructuralistas, además de la gestaltista está la de J. Piaget, típica por sus funciones invariantes y estructuras, las cuales brindan requisitos para comprender la explicación del aprendizaje como una cadena de procesos gratificantes que hace asimilar el medio en interacción constante hombre-ambiente.

⁶ Swenson, L.C. Teorías del Aprendizaje. Editorial Paidós. Barcelona, Buenos Aires, México, 1988. pp. 61-69.

⁷ Swenson, L.C. Op. cit. pp. 194-204.

⁸ Ibid. pp. 205-210.

2. Los Sujetos: Profesor y Alumnos.

Es el maestro sin lugar a dudas el eje central en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La actividad que desempeña no debe encerrarse y limitarse únicamente a las cuatro paredes del aula. Todos los docentes que en un momento dado influyen en el carácter y la personalidad del profesor, son determinantes en su paso por las aulas normalistas y esto se ve reflejado en la actividad docente.

La búsqueda de nuevos caminos y mejores sistemas para poder alcanzar los objetivos ha sido siempre la mayor preocupación del educador responsable, constatando las más de las veces que existen muchos obstáculos con los cuales no basta la buena intención para superarlos y que no está en las manos del profesor el poder sortearlos.

Mas el entusiasmo y la felicidad reflejada en un rostro infantil es lo que motiva al educador a buscar siempre una actualización y superación en todas las áreas educativas.

En la actualidad existe una gran necesidad de una transformación radical, ya no tanto en los sistemas y procesos de enseñanza-aprendizaje, sino más bien en un cambio de mentalidad de la docencia, que se traduzca en una férrea voluntad por sacar adelante la labor educativa, aún a pesar de los pocos o muchos

recursos que se posean. Sí es válido el pensar que no es una tarea fácil, pero al hacer una reflexión acerca de los antiguos maestros, cómo ellos a pesar de la precaria situación en que laboraban lograban concretar sus objetivos, y si actualmente no se cuenta con el suficiente apoyo para la realización educativa, sí existe, después de todo, una pequeña luz de esperanza por hacer las cosas bien en beneficio de la niñez.

Rosa Esthela Vázquez Alvarado, escribe en un artículo titulado "La función del maestro en el interior del aula", en el cual hace los siguientes comentarios:

"Dentro de las sociedades capitalistas existe una gran diversidad de definiciones, mas el Estado Mexicano lo define (al maestro) como promotor social del desarrollo, asignándole tareas tales como la del manejo del proceso enseñanza-aprendizaje, técnicas de evaluación, mejoramiento de la comunidad, promotor en la introducción de todos los servicios públicos en la comunidad; así es como se le ubica dándole un status de un todopoderoso y en contraste y en forma de ironía, por otra parte aparece un salario irrisorio" ⁹.

La sociedad le adjudica al docente el papel de un segundo padre para sus hijos y el alumno reconocerá su autoridad a la que

⁹ Vázquez Alvarado, Rosa Esthela. La función del maestro en el interior del aula. Crisis, año I, No.2.

debe respetar y obedecer. Es por tanto, que el profesor adopta su función sólo de una manera idealista.

Para una mejor ubicación de lo que representa la función del educador, se verá a éste de tres formas:

- a) Ante el conocimiento.
- b) Ante el alumno.
- c) Ante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El "papel" del maestro representa un orden institucional que define su carácter del cual deriva su sentido objetivo, así las instituciones invocan y deben invocar autoridad sobre el individuo independientemente de los significados subjetivos que aquél pueda atribuir a cualquier situación particular.

Debe mantenerse constantemente la prioridad de las definiciones institucionales, de situaciones por sobre los intereses individuales.

Lo anterior toma forma al aseverar que el maestro tiene una tarea formal: transmitir un conocimiento específico, determinado por la clase en el poder.

Se debe enseñar cierto conocimiento en determinado lugar, en determinado tiempo y a determinados individuos.

Todas estas relaciones de poder se manifiestan de manera vertical de arriba hacia abajo.

La visión que tiene el profesor de su función es una realidad parcializada y deformada.

Ante el conocimiento. El docente como poseedor del conocimiento y como alumno que en un tiempo fue, reproduce patrones anteriores basados en la memorización y resolución de ciertos problemas ya solucionados. El conocimiento legitimizado es la base de su autoridad.

Ante el alumno. Este depende del maestro, sus conocimientos son un instrumento de control. El autoritarismo conduce a la dogmatización del conocimiento mismo, el cual se basa en que el docente sabe más que el educando, debe determinar los intereses de él y debe definir la posible comunicación con el mismo.

La imposición de formas específicas de comportarse en circunstancias determinadas, dará al profesor la categoría de "buen maestro".

Ante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es en el aula donde el maestro legitima su poder a través de normas disciplinarias. En determinado momento el docente tiene la habilidad de ocultar lo que desconoce y manipula de tal forma sus conocimientos ante los educandos, que éstos quedan convencidos de que está satisfecho con

lo "aprendido" y no queda ninguna duda sobre el conocimiento adquirido. En esta forma el docente representa el papel del "superior" en un proceso de alienación del educando, pero a la vez se presenta como una autovigilancia de su ser "manipulado".

La forma como la autora analiza la función del maestro cae un tanto en lo radical, puesto que parte del supuesto de que el docente es manipulado por instancias superiores gubernamentales, pasando por alto que el profesor es un ser pensante, creativo y dinámico, que si bien es cierto que aún no tiene una situación económica muy alentadora, por otra parte posee un espíritu transformador de conciencias en los alumnos a su cargo, así como su constante preocupación por mejorar las condiciones de vida de la comunidad escolar y sus familias.

Retomando el tema de los sujetos que son la parte central del proceso de enseñanza-aprendizaje, se define al maestro como un guiador, orientador, investigador, que está siempre en una constante búsqueda de las causas por las cuales los alumnos no asimilan los conocimientos, su aplicación en la solución de los problemas que impiden el logro de los objetivos propuestos.

El docente es considerado como un observador y conocedor del desarrollo de sus alumnos, es quien organiza las diversas actividades que hacen posible la participación progresiva y gradual de los educandos.

El maestro como sujeto activo, promotor y apoyador del trabajo individual y de grupo para que éste no se encuentre con un conocimiento ya elaborado, sino que tengan la capacidad para estructurarlo. El docente tendrá la capacidad para crear situaciones afectivas, culturales, naturales, etc., que favorezcan el interés para el aprendizaje de algún conocimiento.

En lo que respecta al alumno, primeramente se hará un concienzudo análisis del grupo de cuarto año "B" de la escuela primaria "Virginia Ortega Villa" de la Colonia Nacionalista. El grupo originalmente contaba con 30 alumnos, mas al término del curso solamente 28 niños lograron finalizar el año escolar ya que dos tuvieron que cambiarse de escuela debido a un cambio de domicilio.

De estos 28 alumnos 13 pertenecen al sexo femenino y 15 son del sexo masculino.

Las edades fluctúan entre los nueve y los doce años. Debido a que la mayoría de los educandos provienen de hogares con una situación económica muy por debajo de una familia con ingresos mínimos indispensables, por lo mismo es muy frecuente encontrar casos de desnutrición y de formas anormales de conducta. Resulta un tanto difícil establecer un patrón regular de comportamiento, ni un coeficiente intelectual con un promedio estándar.

Mas al hablar del alumno como sujeto de aprendizaje es posible valorar un criterio con una media normal, ya que estos niños

están ávidos de nuevas experiencias y conocimientos que los hagan olvidar un poco las condiciones en las que viven.

El educando es considerado como un sujeto activo, participativo y capaz de aprender a partir de sus experiencias y estructuras previas cognitivas, a las cuales adecúa los nuevos conocimientos facilitando el desarrollo del pensamiento, es así como él elabora su propio conocimiento. Motivado por un interés procede sobre un tópico determinado concreto, apoyado en sus experiencias previas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe de poseer la característica principal que consiste en motivar al educando para que él por sí solo vaya redescubriendo el conocimiento en función de una necesidad de encontrar la respuesta a los problemas que le plantea la realidad.

Dicho proceso debe reunir las características a través de las cuales el niño tenga la posibilidad de satisfacer necesidades como son: sociales e intelectuales. Esta enseñanza debe de estar en proporción directa con los intereses de los alumnos, teniendo como punto de partida el pensamiento infantil.

El grupo está conformado por un conjunto de sujetos con capacidades, costumbres, destrezas y actitudes distintas, que en base a sus posibilidades van estructurando el conocimiento apoyados por sus propios compañeros y el docente.

Un factor determinante para la relación entre los sujetos lo constituye el respeto.

Para J. Piaget "existen dos clases de respeto, el unilateral (hacia sus superiores), y el mutuo (hacia sus compañeros), el primero se basa en la presión, mientras que el segundo en la cooperación (tipo civilizado de solidaridad)" ¹⁰.

3, Relación entre los sujetos.

Resulta trascendental dejar muy en claro la imperiosa necesidad que existe de una buena interrelación maestro-alumno, puesto que de ahí depende el buen éxito de la labor educativa.

Es de suma importancia el que el docente logre entender a cada uno de sus alumnos, conozca sus límites y sus alcances, sus posibilidades, y por que no, los problemas que traen desde sus hogares y para tal caso es muy necesario que exista una comunicación entre padres de familia, dirección de la escuela, alumnos y profesor, puesto que de la comunión resultante entre todos los sujetos que se relacionan con el proceso de enseñanza-aprendizaje depende la armonía que propicie un ambiente favorable para que se dé el hecho

¹⁰ UPN. PIAGET, Jean. Alternativas didácticas en el campo de lo social. Didáctica de la Moral. p. 194.

educativo y así conocer las causas de un avance o en su caso de un posible retroceso escolar.

El papel del docente no consiste en ser la voz de mando, la autoridad detrás de un escritorio, sino por el contrario procurar ser ante todo un miembro más de la comunidad escolar.

Es de entenderse que de una manera muy sutil se puede guiar al alumno y hacerle ver qué es lo que le conviene o no realizar, haciéndole ver que existe un cierto orden y disciplina que se pueden seguir sin necesidad de tener un ambiente tenso y rígido.

Las actividades dirigidas juegan un papel preponderante, puesto que dentro de ellas se le da libertad al alumno de planear actividades y fomentar un ambiente de cordialidad entre los participantes, procurando el educador ser un miembro más de ellos y auxiliándolos o participando cada vez que ellos lo requieran al no encontrar solución a algún problema que resulte sobre la marcha en el trabajo cotidiano.

Este tipo de actividad resulta muy práctica, puesto que da pie para abarcar la mayoría de las áreas del programa escolar y muy en especial la que corresponde a Ciencias Naturales.

La relación afectiva entre el alumno y el maestro resulta clave, ya que éste último se enfrenta con un grupo de alumnos con características y capacidades que difieren entre sí, mas aún así el

niño tiene una actuación frente al docente con plena seguridad y confianza que éste le ha sabido inculcar.

Los alumnos tienen la necesidad de sentir que viven y conviven en un ambiente cordial, comprensivo, estimulante y afectuoso ya que en esto reside el que ellos adquieran confianza y seguridad en sí mismos, que es la base para que sean más participativos dentro de las actividades del grupo.

Existe un factor determinante para el buen desarrollo y convivencia de los alumnos y esto lo representa la libertad y la autoridad al mismo tiempo, ya que combinando ambas se logra un mejor desempeño de ambos, el alumno tiene presente que el que posee la autoridad es el maestro y sabe también hasta dónde puede llevar la libertad que el propio docente le da.

Mas es de hacerse notar que no es lo mismo la autoridad que el autoritarismo, puesto que ésta también se puede relacionar con familiaridad sin necesidad de mostrar dureza e incomprensión, ya que el poseedor de ella tiene la capacidad de hacerse escuchar sin llegar a los extremos.

Lo idóneo consistiría en utilizarla únicamente para guiar al niño hacia la satisfacción de sus necesidades, esto es "libertad de pensamiento y de expresión voluntaria"¹¹.

4. La Adquisición del Conocimiento por el Niño.

La educación es un proceso de vida y el aprender es adquirir una nueva experiencia, una grande y amplia visión de conocimientos y destrezas para mejorar la existencia del ser humano. Le corresponde, dentro de la educación sistematizada, al educando, el adquirir los conocimientos y destrezas que deberá aplicar en su vida presente y futura. Si el alumno no logra aplicar lo asimilado no está logrando la finalidad que persigue.

Se considera al educando, como el ser donde deben concurrir todos los planes, programas y objetivos de la educación, de ahí que se deben tomar muy en cuenta los contenidos programáticos y las actividades a realizar por parte del mismo. Se debe tener en cuenta el conocimiento de los fines, la ejercitación, la comprensión y la graduación; entre otros factores, para que el alumno logre un aprendizaje efectivo.

No puede considerarse aprendizaje el recitar una tabla de multiplicar, sin conocer su aplicación. El aprender como actividad,

¹¹ Berge, Andre. La libertad en la educación. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1986. p. 113.

supone un conocimiento de los fines que persigue el trabajo que se está realizando.

En cuanto a la ejercitación, está demostrado que nada se aprende si no se practica.

Además de interesante, el aprendizaje debe ser deseado o aceptado por el placer que provoca. Los sentimientos de satisfacción o de disgusto que un trabajo produce, determinan la voluntad de continuar o de interrumpir la tarea.

Por otra parte, no se aprende bien lo que no puede ser comprendido, lo que está por encima de la edad mental del alumno y no se adapta a su grado de desarrollo. Por lo tanto, es necesario graduar el aprendizaje en forma conveniente.

Cuando se lleva a cabo un trabajo escolar, el alumno está realizando un aprendizaje múltiple; no está aprendiendo en sentido estricto, una cosa determinada. Si se está dibujando un mapa, por ejemplo, no se trata de una labor de copia o de imitación, ni siquiera de un trabajo intelectual que resulta del conocimiento de la geografía o de la historia del lugar, sino de algo mucho más complejo; está aprendiendo a situarse dentro del mundo y está ajustándose al medio social. El aprendizaje debe conducir a la socialización del ser.

En el fondo, la enseñanza moderna, debe proponerse que los educandos se transformen en investigadores.

Todo aprendizaje supone un proceso de construcción en el que interviene la estructura intelectual para la adquisición de nuevos conocimientos.

Para Jean Piaget el conocimiento sólo se concibe cuando se actúa sobre los objetos que el medio nos presenta, no surge de la mente del niño por pura imaginación, ni porque su desarrollo se encuentre en un nivel elevado, sino que es producto de la interacción de las estructuras mentales con el medio ambiente.

"El desarrollo mental e intelectual, es un proceso de reconstrucción del conocimiento, los procesos de asimilación y acomodación, se presentan simultáneamente para permitir que el niño alcance progresivamente estados superiores de equilibrio" ¹².

5. Referencia Teórica Conceptual.

El objeto de estudio tiene una gran gama de puntos referenciasles, para lo cual el docente debe de tener la capacidad y paciencia para entrelazar todos estos puntos, motivando al alumno con una reseña histórica de cómo los antiguos sacerdotes egipcios o los mayas de Yucatán rendían culto al Sol; sin duda ellos llevaban a cabo algo más que un mero acto simbólico. De una forma u otra

¹² Piaget, Jean. Citado por editorial Labinowicz en Introducción a Piaget. Ed. Iberoamericana. 1987. p. 35.

reconocían un hecho posteriormente confirmado por la ciencia moderna: toda la vida terrestre depende en último término de las radiaciones solares, gracias a las cuales se forma la materia orgánica. Esta transformación se verifica gracias a las plantas, que en virtud del fenómeno conocido como "fotosíntesis" convierten la materia inorgánica, el agua y otros compuestos, en azúcares, permitiendo así que se elaboren las sustancias básicas de que se componen todos los organismos vivos.

La fotosíntesis, también denominada función clorofílica, es el proceso por el cual algunos seres vivos, principalmente los vegetales, sintetizan materia inorgánica en forma de carbohidratos o azúcares a partir de compuestos inorgánicos como el agua y el dióxido de carbono (CO_2), utilizando para ello la energía luminosa.

Características Generales.

A través de la fotosíntesis se constituyen sustancias complejas integradas por un elevado número de átomos. Para ello, se parte de compuestos muy sencillos y se crea así el elemento básico del que dependen numerosos organismos, entre ellos los hongos y los animales, incapaces de realizar el proceso por sí mismos y condenados por tanto, a obtener la materia orgánica ya elaborada.

Además de las plantas, cierto tipo de bacterias llevan a cabo este proceso, por lo que reciben el nombre de autótrofos, es decir, seres que se alimentan a sí mismos, por contraposición a los

heterótrofos, como los animales que carecen de la facultad de utilizar la energía procedente del sol.

Se coincide en afirmar que el estudio de la fotosíntesis comenzó en 1771 con las observaciones efectuadas por el químico inglés Joseph Priestley, quien comprobó que una planta confinada en el interior de una campana de cristal, producía una sustancia (más tarde identificada como oxígeno) que permitía la combustión. A principios del siglo XIX, Nicolás Theodore de Saussure demostró que los vegetales incorporaban agua a sus tejidos y anteriormente, Jan Ingenhousz había aseverado que el dióxido de carbono del aire era utilizado como nutriente por las plantas.

Otros hechos vinieron a completar los conocimientos que hasta entonces se poseían de la nutrición vegetal. Así por ejemplo, se observó que el nitrógeno era siempre tomado del suelo, así como diversas sales y minerales; y la energía procedente del sol se transformaba de alguna manera en energía química que quedaba almacenada en una serie de productos en virtud de un proceso denominado ya entonces, fotosíntesis.

En la segunda década del siglo XIX se aisló una sustancia, la clorofila, que es la responsable del color verde de las plantas y que desempeña un destacado papel en la síntesis de materia orgánica y más tarde Julius Von Sachs demostró que dicho compuesto se localizaba en unos organulos celulares característicos, llamados posteriormente cloroplastos. El desarrollo de las técnicas bioquímicas

hizo posible aislar y extraer intactos estos organulos en 1954, cuando Daniel Arnón obtuvo cloroplastos a partir de células de espinacas y consiguió producir en laboratorio las reacciones completas de la fotosíntesis.

Estos y otros hallazgos permitieron determinar que la fotosíntesis tiene lugar en dos fases: una luminosa, en la que se capta la energía lumínica solar y la molécula de agua se descompone para utilizar el hidrógeno y desprender el oxígeno, y otra fase oscura en la que se verifica el llamado ciclo de Calvin, así denominado en honor del bioquímico norteamericano Melvin Calvin que lo investigó. En esta última etapa, el carbono procedente del dióxido de carbono del aire, se fija y se integra en una molécula carbohidratada.

Los cloroplastos. La fotosíntesis se produce en unos organulos especiales de la célula vegetal denominados cloroplastos. Estos presentan forma alargada, elíptica o globular, y están cubiertos por una doble membrana. En algunas algas unicelulares sólo existe un cloroplasto, y en otras como la del género *spirogyra*, el organulo es de gran tamaño, aplastado como una cinta, y se dispone helicoidalmente. En las plantas superiores puede haber varias decenas de cloroplastos cuyo tamaño se mide en micras (una micra es la milésima parte de un milímetro).

La membrana externa es muy frágil y la interna presenta numerosos plegamientos que forman discos aplanados que reciben el nombre de tilacoides, los cuales a su vez se apilan y dan lugar a

estructuras denominadas grana, plural latino de *granum*. Aquí es donde se realiza la fase luminosa de la fotosíntesis. Los grana están unidos entre sí por medio de pequeñas láminas a modo de varillas, las lamelas. El resto del contenido del cloroplasto, semifluído, es lo que se conoce como estroma y en él tiene lugar la fase oscura y el ciclo de fijación del carbono.

Los cloroplastos se encuentran en los órganos verdes de las plantas, pero son especialmente abundantes en las hojas, órganos en los que se realiza la mayor parte de la fotosíntesis en los vegetales superiores.

La clorofila, la sustancia a la que las plantas deben su color verde y que es uno de los principales pigmentos captadores de la luz es la clorofila. Además de ella existen otros compuestos fotosintéticos como las ficobilinas, de color azul o rojizo, o los carotenos amarillentos y responsables de los colores púrpuras, rojos o anaranjados de muchas algas.

La molécula de la clorofila presenta una gran complejidad estructural y consta de diversos elementos como carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, más un átomo de magnesio. Este último se halla unido a cuatro nitrógenos que componen una serie de anillos o estructuras químicas cerradas que los científicos conocen como núcleos pirrólicos. Existe también una larga cadena denominada fitol, que se forma a modo de una prolongada cola y está integrada casi en su totalidad por átomos de carbono y de hidrógeno.

Se diferencian varios tipos de clorofila, cada uno de los cuales se encuentran con preferencia en un determinado organismo vegetal. Así, las plantas superiores disponen de los tipos "a" y "b", mientras que las algas rojas tienen clorofila "d" y las bacterias fotosintéticas poseen una molécula más sencilla, la bacterioclorofila.

La clorofila tiene la propiedad de absorber la energía luminosa y emitir un electrón de su molécula, el cual es transferido a otros compuestos y transportado para ser utilizado en la fase oscura.

Fase luminosa. La fase luminosa de la fotosíntesis se verifica en presencia de luz, ya que a partir de ella se obtiene la energía necesaria para que tenga lugar todo el proceso. La energía lumínica rompe por un lado la molécula de agua, formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O), y libera el hidrógeno componente mientras se desprende el oxígeno, reacción que se denomina fotólisis del agua. Los hidrógenos se emplearán en formar una serie de moléculas reductoras (traspasan electrones a otras), las cuales ceden más tarde dicho hidrógeno al dióxido de carbono (CO_2) en la fase oscura.

Por otro lado, la luz llega hasta la clorofila y hace que se desprendan de ésta electrones, que pasarán a los hidrógenos originados en la fotólisis del agua a través de una cadena de sustancias transportadoras.

En la fase luminosa se prepara pues, el material reductor (que cede electrones) necesario para que tenga lugar la segunda fase del proceso fotosintético; se produce oxígeno como resultado de la escisión de la molécula de agua y se forman gracias al aporte energético de la luz, sustancias ricas en energía, conocidas como ATP (adenosintrifosfato o trifosfato de adenosina). Estas últimas contienen átomos de fósforo y al descomponerse liberarán la energía en ellas contenida y hacen posible que se produzcan las reacciones biológicas imprescindibles para la vida del organismo. El ATP puede considerarse como el combustible molecular de los seres vivos.

En algunas bacterias fotosintéticas, la fase luminosa no determina el desprendimiento de oxígeno al medio, debido a que contienen un tipo distinto de clorofila al que poseen las plantas superiores.

Fase oscura. En ausencia de luz, sobrevienen en el estroma del cloroplasto diversas y complicadas reacciones (el ciclo de Calvin), gracias a las cuales se forman las moléculas de azúcares que la planta precisa para su existencia. El carbono de la molécula de anhídrido carbónico (CO_2) que el vegetal toma del aire, capta los electrones cedidos por las moléculas reductoras presentes en el cloroplasto y entra a formar parte de una molécula de pentosa, azúcar de cinco átomos de carbono, que posteriormente se escinde en dos moléculas, cada una de tres átomos de carbono. A su vez, estos últimos compuestos sufren una serie de modificaciones y dan lugar tras sucesivos ciclos, a una molécula de glucosa, azúcar de gran

importancia para el metabolismo de numerosos seres vivos. Al igual que sucede con todas las reacciones que se producen en los organismos vivientes, estos procesos están regulados por diferentes enzimas, compuestos que aceleran y hacen posible la conversión de unas sustancias en otras.

Fotosíntesis y respiración. El fenómeno de la fotosíntesis es de suma importancia dentro del proceso de desarrollo de las plantas, ya que representa una reacción fotoquímica en la que a partir del bióxido de carbono atmosférico y del agua, se sintetizan los hidratos de carbono (el azúcar por ejemplo) y queda en libertad oxígeno gaseoso. Las plantas realizan esta transformación, absorbiendo mediante un pigmento denominado clorofila que contienen en sus partes verdes la energía necesaria que les suministra el sol en forma de luz, y es de esta manera como sintetizan a través de este proceso los nutrientes (almidones) que utilizarán para su crecimiento y desarrollo.

Las células de las plantas han de satisfacer unas necesidades energéticas determinadas para poder realizar sus funciones y requieren para ello el consumo de oxígeno, el cual es evidentemente continuo. De esta forma, por una parte los vegetales producen oxígeno en la fase luminosa y, por otra, absorben dicho elemento del medio en el que se encuentran. Podría deducirse de lo que se acaba de explicar que el balance neto estaría equilibrado y que en definitiva, no se generaría excedente de oxígeno, pero esto no es

cierto; en realidad la cantidad producida durante el día excede de forma significativa a la consumida.

El mayor porcentaje de oxígeno producido corresponde a las algas marinas y plantas unicelulares. Entre las plantas superiores, la contribución más notable es la de los grandes bosques y selvas tropicales.

Al término de esta disertación se motivará a los educandos para la formación de equipos de trabajo. Estos equipos de trabajo se repartirán comisiones para lograr alcanzar el objetivo de la creación de un huerto dentro de la institución escolar.

De esta forma los equipos se numerarán para que cada uno de ellos tenga una actividad específica,

- a) Preparación del terreno.
- b) Conformación de los surcos.
- c) Clasificación de las semillas y siembra de las mismas.
- d) Riego.
- e) Mantenimiento y cuidados requeridos por la nueva planta.

Al término de esta actividad y como corolario, se motivará a los alumnos para que lleven esta experiencia al seno de sus hogares.

El primer paso consistirá en llevar a sus casas el conocimiento de lo que es la horticultura, explicándoles que ésta es la parte de la agricultura que trata los cultivos de los huertos.

Las plantas hortícolas, llamadas hortalizas, en general son de pequeño porte, de ciclo normalmente corto y se destinan en parte o totalmente, al consumo humano, ya sea crudas o cocidas.

En lo que afecta al cultivo general comprenden las plantas siguientes: acedera, acelga, achicordia, ajedrea, ajo, alcachofa, alcaparra, alquejenje, amargón, apio, apio-rábano o apio-nabo, armuelle, azafrán-batata, berenjena, berro, boniato, borraja, brócoli, calabaza, cardillo, cardo, cebolla, cebollino, col, coliflor, col-nabo, col-rábano, crosnos del Japón, chalote, chirivia, escarola, escorzonera, espárrago, espinaca, estregón, fresal, guisante, haba, hinojo, jaramago, judía, lechuga, melón, nabo, patata, pepino, perejil, perifolio, pimiento, puerro, quimbombo, rábano y rabanito, remolacha, reponchigo, ruibarbo, sandía, setas tetragonia, tomates y zanahoria.

Las hortalizas contienen pocas sustancias albuminoideas, aún menos que la fruta, además poca grasa, mucha celulosa y de ordinario, un 90 por 100 de agua; en unas u otras hay fécula, por ejemplo en los renuevos de lúpulo ; mucho más extendida está la dextrina acompañada de azúcar, en cantidad abundante en las alcachofas. Pectina, clorofila, manita, no son componentes raros de las hortalizas y también son de mencionar los ácidos málico, cítrico,

oxálico, succínico (lechuga), además asparraguina, lactucina, materia amarga, esencias (hierba de las cucharas, berro, mastuerzo) y resinas. De sustancias inorgánicas prevalecen la potasa y el ácido fosfórico, en otras hortalizas sosa y cal; por término medio contienen todas mucha ceniza (de 1 a 1.7 por 100).

La composición química de las hortalizas está determinada por: albuminoides, grasa, azúcar, sustancias no nitrogenadas, celulosa, ceniza y agua.

Las hortalizas se deben comer tiernas y en estado de juventud, constituyendo entonces un suplemento útil a la carne y otros comestibles más nutritivos; por sí solas son alimento de poco valor. En cambio, estimulan la digestión por sus ácidos orgánicos y en particular la berza aceda es muy de estimar en este sentido por sus ácidos láctico y acético. Las hortalizas dan alimento, si es muy sustancioso y poco voluminoso que produce la sensación de satisfacción; luego dan un excremento más blando y evitan así el estreñimiento. Tomando 540 g de judías verdes se expelieron en los excrementos 15 por 100 de sustancia seca, en que había 20 por 100 de nitrógeno y 15 por 100 de hidratos de carbono. Con cantidades moderadas de verdura sería indudablemente la utilización mejor. La celulosa de las hortalizas jóvenes se aprovechan en dosis diaria de 10 gramos aproximadamente. Lo mejor es cocerlas con caldo de carne, bien de sal y se acostumbra en muchos sitios añadir algo de especia. Se conservan grandes cantidades en frascos, tarros o latas, otras se secan y prensan. Con ello no pierden nada de sus componentes

importantes, como no sean las vitaminas, se distribuyen bien (por lo común en rodajas o rebanadas) y dan con una cocción de media hora un manjar sabroso. Para la prensación se someten frescas y bien limpias a una presión de 3 ó 4 atmósferas al vapor y luego a 40 grados se secan en una viva corriente de aire para someterlas a una fuerte prensa hidráulica. Este es el procedimiento ideado por Masson y mejorado por Morel Fatio, Dolfus y Verdeil que excluye toda alteración ulterior y hace posible el conservar en muy poco sitio una gran cantidad; 1 kg de 40 porciones y en un metro cúbico se pueden empaquetar 25 000 porciones.

El cultivo de hortalizas produce una buena renta si se hace racionalmente, tanto en pequeño como en grande. En pequeño permite los más grandes ingresos del suelo con muy poco capital y es posible en todas partes donde se pueda artificialmente crear las condiciones fundamentales y el clima no sea demasiado riguroso.

El cultivo de hortalizas en grande se ha de pagar mucho más que el de cereales y está ligado a ciertas condiciones naturales, por lo que hasta ahora se halla siempre sólo en ciertas comarcas favorables, sobre todo en los terrenos de aluvión de los grandes ríos. La amplitud de la explotación debe acomodarse a los países de consumo y a la disponibilidad de brazos. El sitio para huerta debe permitir libre acceso de aire y luz, y protección contra vientos de cierzo. Las superficies de cultivo deben estar absolutamente horizontales, en laderas hay que disponer terrazas o bancales. El mejor terreno es de arena arcillosa, floja, humosa, en buen estado de

cultivo, y debe en otro caso mojarse con regueras profundas, abundante flemo y añadidos apropiados. Suelo demasiado húmedo se ha de desaguar; al seco puede ser recomendable el regadío. Abundancia de agua de riego es condición principal; lo mejor, aguas naturales corrientes.

En todo caso se ha de cuidar de cercar con tapia o valla si se cultivan frutales en espaliera, en otro caso seto vivo. Los senderos deben separar en línea recta los cuadros; los principales deben tener bastante anchura para el carro. Los cuadros son, según la clase de cultivo de 1 a 1.25 m, si no se prefiere ringleras en mayor superficie. El riego se hace por la madrugada y al atardecer, cuando el suelo no está recalentado por el Sol.

Se riega sólo lo que se pueda regar con abundancia, de lo contrario es mejor no hacerlo; riego insuficiente excita sin posibilitar el bastante acceso de alimento. Las exigencias intensivas del suelo piden fuerte abono, principalmente con estiércol; la parte líquida en particular en las plantas de gran desarrollo de hoja. Suelo consistente y frío se mejora con estiércol fresco de paja; suelos arenosos calientes, con el de vaca y nueva adición de la parte líquida. Esta última se usa en particular para obtener un buen compuesto. Para el empleo complementario de los abonos químicos concentrados pueden utilizarse las experiencias agrícolas.

La compensación del nitrógeno y del ácido fosfórico deberá ser siempre abundante potasa y cal se compensarán todos los años

conforme a lo que tenga el terreno. El nitro de Chile, como abono nitrogenado de acción rápida, sólo se ha de emplear como coadyuvante en la época de crecimiento intenso, pues no lo retiene el suelo y se filtra rápidamente con el agua; favorece la formación de costra, que se contrarresta con abono de cal. el sulfato amoniaco se fija bastante en el suelo y es muy recomendable como abono de aprovisionamiento de nitrógeno. Para abono fosfórico se utiliza la harina Thomas, que se mezcla con el terreno en labor profunda; además, la harina de huesos al vapor, sobre todo en suelo ligero como abono accesorio.

Fuera de los suelos muy calizos se dan también con ventaja los superfosfatos. Acido fosfórico y nitrógeno juntos ofrece el guano del Perú. Como abono potásico sirve la sal de Stassfurt al 10 por 100. Cal y yeso se han de dar con cada abono potásico simultáneamente (importante para las legumbres). Para aprovechamiento racional del contenido nutritivo del suelo y de los abonos se ha de atender a la muy diversa necesidad de éstos según las especies de hortalizas; en ello se funda el cambio de cosechas en turno de tres años. Se divide el terreno destinado a hierbas anuales en tres porciones de igual extensión, que cambian cada año de abono y se ocupan con diferentes plantas: sólo una se abona cada año con estiércol en fresco. Con abono fresco vienen: coliflor, repollo, alcachofas, cardos, apio de hojas, colinabo, col rizada, y puerro; como siembra intermedia: lechuga, colinabo temprano, rábano, etc. En el segundo año vienen en el mismo cuadro sin abono raíces, que no soportan estiércol fresco: zanahorias, apio de raíces, nabo,

cebollas y como siembra intermedia lechuga, rábano, perejil, etc. El estiércol fresco disponible se destina a la segunda porción de terreno.

En el tercer año trae la primera porción legumbres y escorzona, que reciben un abono complementario de cal y potasa. La segunda porción que da este año sin abonar y la tercera recibe el abono completo con estiércol fresco.

Una cuarta porción independiente contiene las sementeras y tablas de mantillo, así como los montones de compuestos y cultivos de duración como espárragos, fresales, ruibarbo, etc. Principios generales del cultivo son: el suelo debe cavarse con regueras en la plantación profundamente después de cada cosecha en estado seco; se impedirá la formación de costra escardando asiduamente; el suelo aflojado se cubre con fiemo corto, casca, hoja rasca podrida, etc., que ahorra el regar, aflojar y escardar.

Importante para una suficiente cosecha para todo el año en cada hortaliza principal es el amelgar o seguir un orden de éstas es un conocimiento profundo de las suertes o calidades, pues por ejemplo, una suerte de guisantes que sembrada en abril da de pronto buena cosecha, sembrada en verano quizá no satisfaría.

Caso de experiencia deficiente dan información los catálogos de simientes y los buenos libros, el éxito de los cultivos depende también de la cría de plantas jóvenes; para muchos vegetales es necesario el cultivo previo en tablas de mantillo o en sementeras al

aire libre. Semillas que germinen con dificultad o con lentitud se siembran ya en enero o febrero en tablas de mantillo calientes bajo vidrieras. Picar repetidas veces favorece luego a que las plantas sean sanas y recogidas con raíces abundantes y cortas. La época de siembra es importante para cada cultivo, y hay que juntar el conocimiento de las suertes o calidades.

Se siembra en la tabla de mantillo simiente de rápida germinación lenta (apio, puerro). También entre los espacios destinados a las de melón y pepino, junto a las de lechuga, colinabo y rábano, pues éstas últimas se cosechan antes de que las primeras ocupen todo el espacio. A partir de abril se disponen al aire libre (entiéndase en clima norteño) las sementeras, que han de estar protegidas y abundantemente regadas. Continuas siembras consecutivas son al aire libre necesarias las de rábano, lechuga, colinabo, zanahoria, hasta agosto; habichuelas y guisantes hasta junio; espinaca ya otra vez en septiembre; luego también en la tabla de mantillo fría bajo vidriera; para invernar ciertas coles.

Algunos cultivos difíciles, como melones y pepinos, dan producto valioso en el Norte bajo vidriera en tabla de mantillo y deben practicarse exactamente conforme a prescripciones.

Cultivos especiales son los de los espárragos y el champiñón. El cultivo de hortalizas en el campo se debe relacionar con el cultivo general de éste (unos seis años de turno), abarca sólo

vegetales, cuyas exigencias correspondan al suelo y clima, y soporten un tratamiento en masa.

Entre los enemigos de las hortalizas, los cuadrúpedos de tamaño pequeño y las aves domésticas, hay modo de combatirlos en general; menos sucede esto con los insectos. El peor enemigo es la larva de cachorro o melolonta, de la que es difícil librarse, porque no se puede tolerar en la huerta al topo. Entresacarla a cada golpe de azada o escarda es el mejor medio. Tan peligroso es el grillo topo; se caza bajo montoncitos de fiemo, que se ponen con ese objeto allí donde se nota su pista. Además, la oruga de *Agrotis segetum*, cuyos escondrijos se reconocen con frecuencia en un resto de paja u hoja medio metido. Poco conocido es el daño importantísimo que ocasionan los limacos: se recogen de noche alrededor de salvado, que se esparce sobre tejas o tablas, y se buscan con farol; los caracoles van también de muy buena gana a platos con un poco de cerveza ligera. El medio más seguro de extirpar las orugas lo constituyen los patos y gallinas, que se educan fácilmente para esta caza y hacen su mejor servicio en los meses de invierno, en que el escarbar no puede producir gran perjuicio. El pulgón se extirpa, mientras no se dañe al producto, con lejía de jabón. para las crucíferas es muy dañina la familia de los coleópteros crisomélidos; en general, basta el riego regular y abundante, o el rociar las camas con una solución de 1 por 1000 de nitro de Chile, que además sirve de abono.

Desde el punto de vista dietético, las hortalizas deben considerarse, juntamente con las frutas, como alimentos complementarios indispensables para equilibrar la dieta diaria y mantener el organismo humano en buenas condiciones de salud. Ricas en minerales indispensables para el cuerpo como el calcio (Ca), fósforo (P), hierro (Fe), sodio (Na), potasio (K). Algunas especies como la patata o papa y la batata abundan en hidratos de carbono, otras como las leguminosas contienen elevadas proporciones de proteínas. Poseen además, gran cantidad de agua y celulosa que al hidratarse aumenta su volumen y provoca movimientos peristálticos del intestino que facilitan la eliminación de desechos.

Su mayor importancia sin lugar a dudas, radica en las vitaminas que aportan y sin las cuales la alimentación no sólo es incompleta, sino que el organismo está expuesto a enfermedades como el escorbuto, la pelagra, etc.

En las huertas se realizan las labores generales que se aplican a todo cultivo agrícola (aradas, rastreadas, carpidas, aporques, transplantes, etc.) y algunas especiales tales como: blanqueo, tutoraje, desbrote, cobertura, etc.

El blanqueo tiene por objeto que la luz no llegue a determinados órganos de la planta, para evitar la formación de clorofila, esto se consigue envolviendo a la planta con distintos materiales, arpillera, papel, madera o atando las hojas. Se emplea en el cultivo del apio, el cardo, la coliflor, la escarola, etc.

A fin de evitar en algunos casos que hojas o frutas estén en contacto con el suelo o con el fin de facilitar la cosecha y aumentar los rendimientos, se colocan tutores o soportes. Cuando las plantas tienen zarcillos o sus tallos son volubles, trepan a los mismos por sí mismos por sí solas; en otros casos hay que atarlas.

El desbrote es una operación que tiene por objeto impedir la excesiva ramificación para que la planta concentre su savia sobre pocas flores y de fruto de mayor tamaño y calidad. Se realiza en cultivos de melones, tomates, etc.

En determinados cultivos para evitar que los frutos estén en contacto con la tierra se hacen coberturas, que consisten en colocar debajo de la planta una vez que ésta ha florecido, una capa de pasto seco, cáscara de arroz, papel, etc., que aisle los frutos.

No está por demás dejar en claro que los vegetales, leguminosas y árboles frutales que se promoverán, son los que se pueden acondicionar al clima y a la región de la localidad.

Después de esta somera explicación concerniente al manejo, cuidado y tratamiento de los huertos se definirá la corriente en que se sustenta el conocimiento.

6. Fundamentación Teórica.

La corriente que se utilizará como base para dirigir el aprendizaje está cimentada en la teoría psicogenética de Jean Piaget. Para entender ésta se procederá a definir el concepto de "genética" como: "El estudio de la constitución de los conocimientos sólidos; el término "constitución" abarca, a un tiempo, las condiciones de acceso y las condiciones propiamente constitutivas" ¹³.

La teoría psicogenética aborda tres corrientes principales que son:

- 1a. La Psicogénesis.
- 2a. El Método Histórico-Crítico.
- 3a. La Colaboración Interdisciplinaria.

Posteriormente Piaget definiría a la genética como: "El estudio del paso de los estados de mínimo conocimiento más rigurosos" ¹⁴.

Para una mejor comprensión de la teoría psicogenética de Jean Piaget, se hará una síntesis acerca de la forma como el autor maneja la psicogénesis.

¹³ Piaget, Jean. Naturaleza y métodos de la epistemología. Buenos Aires. Proteo. p. 17.

¹⁴ Piaget, Jean. Op. cit. p. 18.

La Psicogénesis: el problema del conocimiento: ¿cómo es posible que el sujeto (S) conozca al objeto (O)?, ha tenido tradicionalmente dos respuestas que con variación de detalles, se han ido alternando a lo largo de la historia del pensamiento.

Ellas son el empirismo y el apriorismo. Para el empirismo el sujeto es pasivo; todo conocimiento proviene del exterior como una marca que el O ejerce sobre el S. El apriorismo por su parte, sostiene que las condiciones que hacen posible el conocimiento están dadas en el S antes de cualquier experiencia, pudiendo llamarse a tales situaciones "reminiscencia", "idea innata" o "categoría a priori del entendimiento" ¿Por qué traer esta referencia a las respuestas tradicionales? Para tener en cuenta cuáles son los interlocutores de Piaget a los que constantemente se dirige. El intentará salir de esta falsa disyuntiva rechazando tanto al empirismo como al apriorismo y proponiendo la existencia de una construcción recíproca. Que la acción está en el origen de todo conocimiento posible y antes de la acción no existe ni el sujeto ni el objeto.

Queda por aclarar a qué se refiere Piaget cuando afirma que ni el sujeto ni el objeto existen antes de la acción. No alude, claro está a la existencia ontológica de los mismos, sino a su existencia gnoseológica como S y O de estudio, problema en el que Piaget consume su vida. El trata de dar cuenta del sujeto epistémico, en quien el conocimiento es posible, sujeto general y no un sujeto concreto particular, ya que el comienzo de la inteligencia está en las

acciones y éstas son un universo propio de todos los organismos vivientes.

¿Cuál es el punto de partida temporal propuesto para este estudio del pasaje de los estados de menor conocimiento a los de otro mayor? No hay -dice Piaget- comienzo absoluto.

La inteligencia, puesto que surge de las acciones y siendo éstas estructuras operatorias propias de todos los organismos vivientes hunde sus raíces en lo biológico y sólo puede definirse como un punto de llegada. El punto de partida es el organismo biológico, el sujeto en el momento del nacimiento, habida cuenta de la arbitrariedad de la elección de ese momento por lo ya señalado. El punto de llegada en la evolución intelectual, es la posibilidad del pensamiento formal y abstracto que se alcanza aproximadamente en la época de la adolescencia.

Entre nacimiento y adolescencia se ubican los célebres estadios del desarrollo de la inteligencia. Su obligada repetición por parte de todo aspirante a psicólogo determinó que en vastos círculos universitarios y pedagógicos, se confundiese la obra de Piaget con este reconocimiento empírico de fases en la evolución cognitiva y que se ignorase habitualmente lo medular de su aportación a una biología de los procesos intelectuales.

Los estadios reconocidos son:

- a) El período de la inteligencia sensorio-motriz.
- b) El período de preparación y organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números, divididos a su vez en dos subperíodos:
 - I) El subperíodo de las representaciones preoperatorias.
 - II) El subperíodo de las operaciones concretas.
- c) El período de las operaciones formales.

¿Qué caracteriza a cada estadio? Las conductas verbales y motrices de los niños proveen el material de observación y experiencia, pero Piaget no se queda en la descripción de las conductas. Cada estadio se caracteriza por una estructura operatoria de conjunto, capaz de dar cuenta de las conductas propias de ese estadio. Los modelos de estas estructuras operatorias que Piaget utiliza son modelos lógico-matemáticos, habiendo él mismo producido uno de ellos: "el grupo de las cuatro operaciones conmutativas llamadas INRC, que corresponde a los términos: implicación, negación, reciprocidad, complementariedad" ¹⁵.

Los estadios tienen también un carácter integrativo: cada estadio reorganiza e integra las estructuras que se han construido en

¹⁵ Piaget, Jean. El lenguaje y el pensamiento desde el punto de vista genético. Barcelona.

Barral Editores. pp.11-125.

el estadio anterior a un nivel más "equilibrado", a la vez que prepara las condiciones para la aparición del estadio siguiente.

Es necesario entonces que Piaget dé cuenta de cómo se produce el pasaje de un estadio a otro, siempre en proporción de menor a mayor. Ya se señaló que la inteligencia no reconoce un conocimiento absoluto, hinca sus raíces en la biología. Para Piaget tanto en su comienzo como en su desarrollo la inteligencia es adaptación.

Las estructuras operatorias que caracterizan a cada estadio no surgen de la nada sino de una organización anterior. Por esto el problema del pasaje de una a otra remite a la relación que Piaget plantea entre génesis y estructura; ésta reconoce una génesis en una anterior a partir de la cual puede organizarse, no se puede decir que tengan existencia a priori. "La génesis es pues ese pasaje constructivo que permite partir de una estructura para llegar a otra"¹⁶.

¿Cuáles son las estructuras primeras a las que remiten los reflejos condicionados, a partir de los cuales se organiza la inteligencia sensorio-motriz? Son las biológicas, cuya explicación es campo de competencia de la ciencia correspondiente.

¹⁶ Piaget, Jean. Génesis y estructura en psicología de la inteligencia. Barral Editores. Barcelona, 1971. pp. 179-199.

Esta relación no significa que el pasaje pueda darse de manera arbitraria ya que cada estadio integra al anterior y prepara al siguiente en una secuencia necesaria e ineluctable. No se trata de ninguna propuesta guiada por un finalismo ideológico, ya que el último estadio no se encuentra prefigurado al presente en el origen, sino que aparece como una necesidad que se establece en la construcción progresiva.

Por otra parte, si bien las estructuras se suceden unas a otras y son reemplazadas por nuevas organizaciones, hay un doble movimiento: a la vez que hay cambio hay continuidad. Esta se encuentra asegurada por la constancia de lo que Piaget llama los invariantes funcionales: asimilación y acomodación que constituyen las dos caras inseparables de una misma moneda: la adaptación.

Los términos son importados clara y explícitamente de la biología. El conocimiento del sujeto epistémico piagetano surge como culminación de una continuidad iniciada en los escalones más bajos de las adaptaciones biológicas. La diferencia biología-psicología radica en el carácter funcional que tales conceptos adquieren cuando se los refiere a la actividad cognoscente.

La asimilación, por ejemplo, implica a nivel biológico la transformación material del objeto que se incorpora al organismo, pero a nivel cognitivo no se postula ninguna destrucción o transformación.

El empirismo presupone una modificabilidad indefinida del sujeto a partir de la experiencia y se ve limitado por el concepto de asimilación. Para que un nuevo conocimiento sea asimilado es necesario que exista en el sujeto un esquema de acción capaz de incluir este nuevo objeto. Pero además, para asimilar algo nuevo no sólo se le incorpora de modo pasivo en los esquemas de acción; también el sujeto debe modificarse en función de las características particulares que se van a incorporar, tal modificación del sujeto recibe el nombre de acomodación.

Después de esta exposición necesariamente esquemática sobre la psicogénesis, se pueden explicitar los dos postulados orientadores de la obra piagetana que ostentan la marca de su historia como científico.

1er. principio: "La estructura puede modificarse por influjo del medio, sin destruirse como estructura. Todo conocimiento es asimilación de un dato exterior a las estructuras del sujeto" ¹⁷.

Del análisis de las modificaciones que los organismos vivos son capaces de alcanzar en su adaptación a distintos medios, Piaget infiere que en el plano del conocimiento sucede algo comparable

¹⁷ Ferreiro, E. Piaget, Fascículo No.169. colección Los Hombres. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1971.

aunque subraya que en este mismo caso, las modificaciones no son de naturaleza material, sino funcionales.

2do. principio: "Los factores normativos del pensamiento corresponden biológicamente a una necesidad de equilibrio por autorregulación. Así, la lógica podría corresponder en el sujeto, a un proceso de equilibración" ¹⁸.

La lógica provendría de la misma necesidad de regulación que se expresa en los mecanismos fisiológicos que mantienen equilibradas y constantes a las variables vitales (temperatura, presión arterial, etc.), compensando las modificaciones originadas en el exterior. Los modelos biológicos son usados por extensión para dar cuenta de los procesos cognitivos. Quizá pueda llamar la atención el uso del condicional en el principio enunciado ("...la lógica podría..."), lo que señala que si bien tal principio ha servido de guía a su autor, su convicción no alcanza a permitirle una afirmación taxativa. Más bien parece tratarse de una analogía.

En ambos principios se observa un uso extensivo de los conceptos biológicos. Cuesta contemplar como un mérito piagetano este uso y abuso de analogías entre lo biológico y lo gnoseológico.

¹⁸ Idem.

La relación entre "comer una manzana" y aprender que: " $2+2=4$ y $4-2=2$ ", nos parece que es sólo metafórica y de ninguna manera estructural.

Esta cuestión de los isomorfismos entre los modelos lógico-matemáticos, la estructura del sistema nervioso y los procesos cognitivos, conducen al punto en que se puede considerar el modo de explicación propuesto por Piaget, materialista, idealista o interaccionista. ¿Qué relación existe entre la conciencia de los procesos intelectuales y el sistema fisiológico que les sirve de prerequisite indispensable?

Piaget comienza por rechazar ambos reduccionismos, el idealista que sostiene la primacía de la conciencia y el materialista biologista que concede la prioridad al sistema nervioso. Una vez comprobada la presencia de isomorfismos no se puede recurrir a soluciones reduccionistas, pues ellas borran el problema al anular las diferencias entre el conocimiento y la neurología"; "la característica de los isomorfismos es la de reestructurar la organización de un nivel en otro nivel de modo que las relaciones entre los elementos permanezcan constantes mientras que el proceso es cualitativamente diferente" ¹⁹.

¹⁹ Piaget, Jean. L'explication en psychologie et le parallelisme psychophysin logique. PUF.

París, 1963. pp. 121-152.

Otro tipo de explicación posible es el interaccionismo, Piaget también lo rechaza al señalar el absurdo conceptual de plantear que el cerebro actúe sobre la conciencia o viceversa a pesar de las apariencias fenoménicas en que se han basado quienes sostienen dichas posturas. Para demostrar la acción del cerebro sobre la conciencia se ha recurrido frecuentemente al ejemplo de la embriaguez en que, a consecuencia de cambios metabólicos en el sistema nervioso, se producen alteraciones en el curso y contenido de los pensamientos. En el sentido inverso, las llamadas corrientes "psicosomáticas", han postulado que los procesos emocionales podrían tener acción sobre la organización biológica.

Se había señalado que Piaget mostraba la existencia de un absurdo conceptual detrás de las posturas interaccionistas ya que para afirmar la existencia de una acción causal de uno sobre otro de los términos en consideración -en cualquier sentido que sea- y siendo el sistema nervioso una organización material que se rige por las leyes físico-químicas de causa y efecto, y que por ser material posee masa y genera energía, sólo podría plantearse una interacción con la conciencia atribuyéndole a ésta última características semejantes o postulando un punto material de aplicación en que la masa y la energía pudieran actuar.

Con estos argumentos Piaget descarta las explicaciones reduccionistas e interaccionistas y postula la existencia de un paralelismo con isomorfismos entre las estructuras neurológicas y los procesos cognitivos.

Existirían pues dos series paralelas, irreductibles la una a la otra. En la serie fisiológica la causalidad, pero en la otra serie, la de la conciencia y el pensamiento, no rige la causalidad sino la implicación. Para tomar un ejemplo del mismo Piaget se puede decir, que si $2+2=4$, esto no quiere decir que $2+2+2$ correspondiendo a una misma estructura de conjunto que implica también $4-2=2$, $2+2-4=0$, etc.

En este paralelismo isomórfico, a cada acción de la conciencia corresponde una acción de tipo causal en el sistema nervioso, pero estas acciones fisiológicas no son la causa de lo que acontece en la conciencia.

El concepto de implicación es utilizado para criticar los enunciados de los distintos planteos asociacionistas basados en las leyes de la continuidad y la contigüidad, desde las posturas de la psicología clásica hasta la teoría de los reflejos condicionados. Lo que se produciría en esos casos no sería una asociación sino un proceso de implicación, al ordenarse los datos en una misma estructura significativa. Para tomar un ejemplo que viene desde Platón: si Pedro y Juan están siempre juntos, lo veo a Juan y me acuerdo de Pedro; no se debe a una asociación mecánica por contigüidad sino que los dos, por estar la mayor parte del tiempo juntos, entran en una estructura significativa donde la presencia de uno implica la del otro. Idéntico razonamiento se puede aplicar para la reacción salival de un animal, determinada por la presencia del investigador una vez que ésta se ha hecho solidaria de la aparición

del alimento; es el caso de los reflejos condicionados. La idea de implicación es llevada aún más lejos por Piaget cuando afirma que una norma moral "implica" la obligación de su cumplimiento y de este modo pretende dar razón de la génesis del juicio moral del niño.

En lo referente al trabajo de las ciencias, es menester hacer una ubicación para lo cual hay la posibilidad señalada por Piaget cuando al referirse al problema de epistemología de las ciencias, señala que cada ciencia debe demarcar sus propios problemas epistemológicos. Respecto a la biología hace el siguiente comentario:

"Pero el nuevo (y todavía apenas encarado) problema epistemológico que presenta la biología es el de las relaciones entre el organismo y el medio, considerados ambos como marco de las relaciones de conocimiento en general: el organismo se halla en el punto de partida de todo conocimiento. En este campo es donde la epistemología ha de representar, sin duda, un papel decisivo en el futuro" ²⁰.

Esta posibilidad implica que Piaget inaugura un campo de conocimiento, delimitando a la vez la jurisdicción a la que debería corresponder el espacio de la biología aún apenas encarado. Una biología específicamente humana donde la inteligencia representaría el punto de llegada de los mecanismos más refinados, precisos y equilibrados de adaptación del organismo al medio.

²⁰ Piaget, Jean. Op. cit. p. 62.

CAPITULO IV
METODOLOGIA

CAPITULO IV

METODOLOGIA

A. Procedimiento

El trabajo se puede iniciar preguntando a los alumnos ¿De dónde obtienen el alimento las plantas?

Para promover que los niños expresen sus ideas se pueden diseñar diferentes estrategias, por ejemplo:

Se pide a los alumnos que individualmente y por escrito expresen lo que piensan sobre la pregunta. En pequeños equipos de 4 ó 5 personas se analizan las opiniones individuales y se elabora un escrito colectivo donde se señalen los acuerdos a los que llegaron, los desacuerdos y las dudas que surgieron.

Cuando trabajan en equipo, algunos niños se inhiben ante las opiniones de sus compañeros y no expresan sus ideas. Por eso conviene que primero hagan el trabajo individualmente y después lo comenten en equipo.

Se presentan a los alumnos unas cartulinas con dibujos de varias plantas. Se les pide que individualmente y por escrito expliquen cómo nacen, crecen y se alimentan. Pueden complementar con dibujos sus escritos. En pequeños equipos analizan sus explicaciones y elaboran un escrito colectivo.

Es común que en un principio los alumnos no expresen sus desacuerdos sino se limiten a leer cada uno su escrito individual y luego elaboren sus conclusiones conjuntándolos. Es necesario pasar a cada uno de los equipos y orientarlos para que analicen las diferentes opiniones y planteen las dudas que surgen en la discusión.

Se pide a los alumnos que observen algunas plantas de su comunidad en el camino de su casa a la escuela, que las dibujen y expliquen cómo es el suelo donde crecen y cómo están conformadas.

Se sigue el mismo procedimiento que se siguió en la primera actividad sugerida. Cuando los equipos terminen su trabajo se recogen los escritos individuales y colectivos.

Organización inicial del proceso.

El maestro revisa los escritos de los alumnos para identificar las ideas que se expresan en ellos. Es probable que en cada escrito se manejen ideas que se refieren a diversos aspectos del problema. Tomando como ejemplo las siguientes explicaciones:

- a) Las plantas necesitan de agua para vivir.
- b) Las plantas necesitan de la acción del Sol para transformar el dióxido de carbono (CO_2), agua y sales minerales en alimento.
- c) A este proceso se le llama fotosíntesis y se lleva a cabo en las hojas de la planta.

En estas explicaciones se maneja la trascendencia del Sol en el proceso de la fotosíntesis, la conversión de energía luminosa en energía química.

Es conveniente que se extraigan las ideas de los dibujos y escritos de los niños y luego se agrupen en semejantes, distintas y opuestas.

Se puede hacer una lista de los tópicos en cuestión para posteriormente analizarlos y tener un panorama de los diferentes tipos de explicación que los niños pusieron en juego.

El maestro revisará el cuadro de la situación problemática de la propuesta de trabajo, mismo que ayudará al maestro a identificar los conocimientos básicos que puede introducir a partir de las ideas y las dudas de los niños.

Se señalarán con alguna marca las explicaciones que son contradictorias, pero sin dar preferencia a alguna de ellas aunque al maestro le parezcan mejor que las otras.

Tomando en cuenta la forma en que se decidió presentar las ideas de los niños y los conocimientos básicos que se quiere trabajar con ellos, se planean actividades que se realizarán en el momento adecuado.

En el rincón vivo los niños pueden observar las plantas para obtener nuevos elementos que les permitan responder sus preguntas.

Estas actividades sugerirán otras similares que permitirá a los niños obtener nuevas informaciones para responder sus preguntas, plantearse otras nuevas y avanzar en sus explicaciones.

Indagación. Para comenzar el proceso de indagación se presentan a los alumnos explicaciones que dieron en la etapa de inicio, organizadas por el maestro según el aspecto que pretenda tratar primero.

Para promover que los niños analicen sus explicaciones, confronten puntos de vista opuestos y elaboren preguntas para obtener nuevas informaciones se realizarán diversas actividades.

En una discusión grupal se analizan las ideas expresadas por los niños en la etapa inicial. Durante la actividad el maestro resalta las explicaciones opuestas, promueve que se den argumentos en pro y en contra, que se precisen las ideas y que se elaboren preguntas para obtener nueva información que ayude a resolver los conflictos y las dudas.

La coordinación de la discusión requiere de toda la atención del maestro. Se necesita escuchar con cuidado las opiniones de los niños para entender la lógica que éstas tienen. Es importante dar el

mismo valor a todas las explicaciones y promover un clima de respeto y confianza en el que los niños se expresen con libertad.

En la discusión los alumnos plantean diversas explicaciones y dudas, se requieren algunas estrategias que permitan registrarlas. Por ejemplo, el maestro apuntará en una libreta aspectos que considere centrales de las explicaciones de los niños o sus dudas. También se pedirá a uno o dos alumnos que se encarguen de anotar los puntos importantes de la discusión.

Otra estrategia es que el maestro anote en una mitad del pizarrón las principales ideas que se discuten señalando las que son opuestas y en la otra mitad las preguntas que se planteen.

Cuando los cuestionamientos y las explicaciones opuestas están claras para el grupo, se planean los mecanismos para obtener información que permita resolverlos y decidir cuál de las explicaciones opuestas resulta ser más acertada.

Los niños harán proposiciones interesantes; hay que escucharlos y propiciar que analicen las posibilidades reales de implementar las acciones que proponen.

Por ejemplo, ante la pregunta ¿Cómo respiran las plantas? un alumno se cuestiona: ¿Las plantas tienen algo parecido a las narices y los pulmones? propuso ir a observar un árbol y traer un poco de yerbabuena para verla con una lupa.

También el docente hará sugerencias. Las actividades preparadas durante la etapa de organización se adecuarán y ajustarán a las necesidades del momento. Si es necesario se diseñan otras.

Durante la realización de las actividades los alumnos registrarán la información que obtienen y la organizan. Para ello se utilizan diferentes estrategias, por ejemplo: para registrar la que se obtuvo en los libros se elaborarán fichas que irán formando en un fichero colectivo.

Para anotar las observaciones de plantas cada equipo o cada alumno tendrá un "cuaderno de notas", donde con dibujos o pequeños textos anotará lo que observa durante la actividad.

Una vez organizada la información en los equipos se comparte al resto del grupo y se inicia la discusión con base en las preguntas y las ideas.

Este proceso se estructurará con base en las siguientes actividades.

Se pedirá a los equipos que seleccionen de las preguntas planteadas o de las ideas opuestas aquellas que más les interesen y traten de encontrar una solución tomando en cuenta la nueva información que tienen. Después se presentan los resultados del trabajo de cada equipo al resto del grupo.

Se seleccionará un par de ideas que sean opuestas entre sí y se pide a los alumnos que den sus opiniones al respecto, utilizando la nueva información. Se trabaja así con el resto de las preguntas.

Los equipos presentan un resumen de todo lo obtenido al resto del grupo. Después se organiza la discusión sobre las preguntas e ideas opuestas.

De esta segunda discusión se espera que los alumnos aborden los contenidos básicos a un nivel de profundidad mayor. El profesor introduce en el momento adecuado las ideas centrales que se quiere abordar con los alumnos. Por ejemplo:

La función de las plantas en la producción de materia orgánica y de oxígeno durante la fotosíntesis puede abordarse cuando los niños se estén preguntando cómo y de qué se alimentan las plantas.

Mientras se mantenga el interés de los niños se puede repetir el proceso descrito tantas veces como se requiera.

Para que los alumnos reflexionen sobre el proceso que vivieron y tengan presente lo que en él aprendieron se pueden realizar las actividades que a continuación se sugieren:

- Elaboración de un huerto escolar (Ver Anexos). Esto será de gran utilidad para los educandos, puesto que ahí pondrán en

práctica todos los conocimientos adquiridos acerca de la forma en que nacen, crecen y se desarrollan las plantas, además de que aplicarán las técnicas de cultivo previamente explicitadas por el maestro y como resultado de sus investigaciones bibliográficas. Cabe mencionar en este apartado que esta actividad les será de gran utilidad puesto que tendrán la oportunidad de extenderla hacia sus hogares para la creación del huerto familiar.

- Elaboración colectiva de un boletín sobre las plantas de la localidad. En equipo los niños elaboran un pequeño escrito sobre la planta u hortaliza que más les guste. Entre todos diseñan la estructura y la presentación del boletín, así como la manera de elaborarlo. También preveen cuál será el proceso de impresión (mimeógrafo o fotocopias) y si lo van a vender a los padres y compañeros para recuperar lo invertido o lo van a regalar.

- Periódico Mural sobre las plantas de la localidad. Colectivamente se eligen los temas que se van a incluir en el periódico y se reparten por equipo. Cada grupo de niños decide cómo organizar su parte y los recursos que va a emplear.

- Escrito individual sobre el tema. cada alumno elabora un texto con el tema: ¿Qué cosas nuevas aprendí de las plantas de mi localidad?

Con el fin de reafirmar el conocimiento, el docente organizará a la par con su grupo tres trabajos de investigación-experimentación:

1ra. Investigación. Se experimentará con hojas verdes (acelgas), las cuales se machacarán y se depositarán en un frasco que contenga alcohol, dejándolas en reposo hasta que se asienten con el fin de aislar la clorofila que les da el color verde a las plantas.

2da. Investigación. Valiéndose de un vaso con agua, al cual se le agregará una cucharada de almidón se agita y se le agregan unas gotas de yodo. Al contacto con el agua el almidón adquirirá un color azul.

Este experimento ayudará a comprender al niño que uno de los azúcares más importantes en las plantas es el almidón. Esto lo podrá comprobar efectuando este experimento con diversos alimentos de origen vegetal.

3ra. Investigación. En un pedazo de papel se pone manteca o aceite y se deja un rato al Sol; posteriormente se le pide al alumno que observe las letras de su libro a través del papel grasoso confirmando cómo el papel se torna más transparente.

Se les pedirá que realicen esta actividad con diferentes clases de alimentos de origen vegetal para analizar cuáles de ellos

poseen grasas, haciéndoles la observación que tanto los azúcares como las grasas proporcionan energía a los seres vivos.

B. Evaluación

Con el fin de obtener una mejor y completa evaluación se tomarán en consideración los aspectos que a continuación se mencionan.

Los alumnos elaboran diferentes materiales a lo largo del proceso, algunos de los que se pueden considerar más representativos son:

Inicio. Los alumnos expresan sus ideas iniciales sobre la forma en que se alimentan las plantas y el proceso mediante el cual transforman este alimento en almidón a través de escritos individuales y colectivos. Estos son la referencia indispensable para analizar los avances de los alumnos en el proceso.

Indagación. Las observaciones sobre las plantas que los alumnos realizan en la localidad, el huerto escolar, se registran en fichas, dibujos o textos. Estos materiales pueden mostrar los avances en las explicaciones de los alumnos al respecto.

Se tomará en cuenta también para el proceso de evaluación, el grado de participación de los educandos en la elaboración del huerto escolar.

Actividades de cierre. en las actividades de cierre los alumnos ponen en juego los conocimientos, capacidad y actitudes que adquirieron durante el proceso; es muy importante tenerlas como referencia para la evaluación. En la elaboración del boletín, el periódico mural o el escrito individual, los niños manifiestan cómo integraron las nuevas informaciones a sus explicaciones iniciales.

la comparación entre las ideas iniciales y las explicaciones finales permite conocer el avance de los alumnos.

Para orientar este trabajo es conveniente tener como referencia, aparte del objetivo central, los propósitos para este grado escolar de los cuales se pueden deducir los siguientes puntos:

- Cambios en la forma de explicar las funciones y actividades que son comunes a todos los seres vivos.
- Cambios en sus ideas sobre la respiración y alimentación en las plantas.
- Cambios en el tipo de relaciones que se establecen entre los seres vivos, entre sí y con el medio.
- Desarrollo de actitudes de respeto y cuidado de la naturaleza.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El presente trabajo surge ante la imperiosa necesidad de que el educando obtenga más fuentes de acceso al objeto de estudio y además de que él sea a la vez el protagonista, investigador y descubridor de ese nuevo conocimiento.

Desafortunadamente es muy escaso el material bibliográfico que proporciona la Secretaría de Educación, puesto que si existiera un laboratorio de análisis en cada escuela (que sería lo ideal) quizá los resultados serían óptimos, más esto suena un tanto utópico.

La verdad es que actualmente al igual que en tiempos pasados, es el docente el encargado de guiar el aprendizaje, echando mano de cuanto recurso le sea lícito obtener del medio ambiente y utilizando su capacidad creativa para buscar la mejor manera de lograr un ámbito propicio donde se dé una situación problemática y el alumno, manipulando esos escasos recursos y guiados por el docente logra alcanzar a través del análisis, discusiones y experimentos, los objetivos previamente establecidos.

No está por demás dejar en claro que uno de los factores primordiales para que se dé el hecho educativo lo constituye la relación maestro-alumno y alumno-alumno, puesto que si todo esto se da en una relación de franca camaradería y cordialidad, es claro que esto redundará en un mejor resultado.

A manera de extensión en el tema propuesto se toca el tópico de los huertos, su funcionamiento y forma de llevarlo a la práctica, con el fin de que el educando retome estos conocimientos y los lleve al seno de su hogar.

Con el fin de que tanto alumnos como padres de familia puedan obtener un amplio conocimiento de todo el proceso que lleva la elaboración de un huerto, se adjunta información amplia y bien explicitada del manejo y cuidados que se le debe dar al mismo, ya bien sea para pequeños huertos o también para utilizarse en grande.

En el punto correspondiente se trata acerca de la escasez de recursos económicos y materiales que atraviesa la comunidad en donde se ubica la institución escolar, es por esto que sin lugar a dudas la formación de huertos familiares ayudará en gran manera a solucionar una parte del déficit económico en los hogares de los niños y sus familias.

El objetivo primordial que se pretende alcanzar, además del objeto de estudio central, es fomentar en los alumnos el amor por la naturaleza, la creación en ellos de hábitos, destrezas y habilidades en el manejo de los instrumentos y técnicas de investigación, aunado a esto también es de trascendental importancia que el niño asuma una actitud positiva hacia el medio ambiente que le rodea a través del estudio de las plantas, partiendo desde el momento mismo de su germinación y culminando con el proceso de la fotosíntesis.

Derivada de esta situación de aprendizaje se intenta que los educandos procuren encontrar los medios más viables de preservar y conservar la naturaleza a través de constantes campañas e informaciones encaminadas al mejoramiento ambiental con la colaboración y apoyo de instituciones tanto gubernamentales como educativas, personal docente de la escuela, vecinos de la comunidad y como medio de enlace los propios alumnos de la institución escolar, mismos que tendrán a su cargo la importante tarea de hacer llegar a los miembros de la comunidad toda la información relativa a la creación de los huertos familiares, haciéndoles ver, las ventajas y beneficios resultantes de esta actividad.

Por lo anterior, el alumno es considerado como el eje central de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre quien están cimentadas las esperanzas para un futuro mejor, todo esto sin restarle méritos a la labor del docente, puesto que tiene la enorme responsabilidad de sacar adelante el grupo de alumnos a su cargo y esto se logrará sólo a través de una gran disposición y una oportuna motivación encuadrada en un marco de una cordial relación maestro-alumno; ya que si se cuenta con los factores y recursos apropiados se concretará el ideal de todo maestro: la creación en el educando de una conciencia de análisis crítico y reflexivo.

Finalmente se puede concluir la presente exposición señalando los propósitos primordiales que se buscan alcanzar, y estos son:

que los alumnos,

a) Identifiquen las funciones básicas comunes a todos los seres vivos, así como algunos rasgos que caracterizan a especies de plantas.

b) Analicen y comparen cómo realizan la respiración y la alimentación los seres vivos: plantas, animales y el ser humano, dándole mayor énfasis a lo concerniente al desarrollo de las plantas, específicamente al proceso de la fotosíntesis, su mecanismo, así como todos los elementos que se involucran en este fenómeno.

c) Reconozcan que las funciones de los seres vivos son formas de intercambio con otros seres y con los elementos naturales.

d) Valoren la diversidad como condición para la existencia de la vida.

e) Tengan actitudes de respeto hacia otros seres vivos diferentes a ellos.

f) Relacionen las características de diversas especies vegetales con sus posibilidades de sobrevivencia en determinados ambientes.

g) Comprendan la necesidad de mantener en buen estado las condiciones del medio ambiente.

que los alumnos,

a) Identifiquen las funciones básicas comunes a todos los seres vivos, así como algunos rasgos que caracterizan a especies de plantas.

b) Analicen y comparen cómo realizan la respiración y la alimentación los seres vivos: plantas, animales y el ser humano, dándole mayor énfasis a lo concerniente al desarrollo de las plantas, específicamente al proceso de la fotosíntesis, su mecanismo, así como todos los elementos que se involucran en este fenómeno.

c) Reconozcan que las funciones de los seres vivos son formas de intercambio con otros seres y con los elementos naturales.

d) Valoren la diversidad como condición para la existencia de la vida.

e) Tengan actitudes de respeto hacia otros seres vivos diferentes a ellos.

f) Relacionen las características de diversas especies vegetales con sus posibilidades de sobrevivencia en determinados ambientes.

g) Comprendan la necesidad de mantener en buen estado las condiciones del medio ambiente.

h) Tengan una actitud abierta ante el conocimiento de la realidad humana.

i) Aprecien las condiciones ambientales que favorecen la permanencia y continuidad de los seres vivos.

j) Entiendan la importancia que se deriva del hecho de trabajar en equipos durante todo el proceso de investigación, así como lo trascendental de su participación en la creación y elaboración del huerto escolar.

k) Utilicen todos los conocimientos adquiridos y en colaboración con los miembros de la familia, se busque motivarlos con el fin de alcanzar el objetivo inmediato que es la formación del huerto familiar.

GLOSARIO

GLOSARIO

Albúmina: Sustancia que se encuentra en los tejidos vegetales pertenece al grupo de las proteínas sencillas, que por hidrólisis sólo dan aminoácidos. Los elementos químicos que la constituyen son: carbono, hidrógeno, oxígeno y azufre.

Aluvión: Las superficies acumuladas o que quedan en descubierto constituyen los terrenos llamados aluvión.

Amelgar: Hacer surcos a una distancia adecuada entre sí para esparcir proporcionalmente la simiente.

Arcilla: Tierra que se usa para manufactura de objetos de loza. Barro.

Autótrofo: Plantas con clorofila que viven exclusivamente de alimentos minerales sin necesidad del concurso de otros organismos.

Avido: Ansioso, codicioso.

Bancal: En los terrenos pendientes, relleno de tierra que se cultiva. Pedazo de tierra para plantar legumbres.

Casca: Corteza de ciertos árboles, cáscara.

Celulosa: Glúcido polisacárido que forma la membrana de las células vegetales.

Cierzo: Viento septentrional inclinado a levante o a poniente.

Coefficiente: Relación entre la edad mental y la cronológica de un individuo, el normal es de 91 a 110.

Cognitivo: Relativo al conocimiento.

Coleópteros: Orden de insectos designados colectivamente como escarabajos.

Contexto: Medio que rodea a un objeto o a un individuo sobre los que influye íntimamente.

Corolario: Proposición que se deduce fácilmente de lo demostrado antes.

Crucífero: Planta dicotiledoneas del orden rosales, herbáceas o leñosas, con hojas simples alternas, flores bisexuales con cuatro sépalos en el cáliz y corola constituida por cuatro pétalos en cruz, ovario súpero y fruto en silicua o silícula.

Dextrina: Sustancia sólida amorfa de composición análoga a la del almidón.

Dióxido: Compuesto formado por dos átomos de oxígeno y uno de otro elemento.

Dogmatismo: Escuela opuesta al escepticismo.

Electrón: Partícula elemental, eléctricamente negativa.

Endeble: Débil, de poca resistencia.

Erosión: Conjunto de fenómenos que disgregan y modifican las estructuras superficiales a relieve de la corteza terrestre de tipo climático (viento, lluvia, hielo, oleaje, marino, etc.).

Escisión: Proceso de división celular muy general en los microorganismos.

Escorbuto: Enfermedad producida por la falta de vitamina "C".

Espaldera: Pared con que se resguardan y protegen las plantas arrimadas a ella.

Estándar: Tipo, modelo, patrón, nivel.

Estático: Que permanece en un mismo estado, sin mudanza en él.

Estiércol: Materias orgánicas podridas que se destinan al abono de la tierra.

Estímulo: Incitación a obrar.

Fécula: Tejido nutritivo de reserva o sustancia que lo forma, de las formaciones destinadas al almacenamiento de principios inmediatos energéticos. Se halla principalmente en los tubérculos.

Gama: Graduación.

Germinación: Brotar y empezar a crecer las plantas.

Guisante: Planta leguminosa con fruto en vaina.

Helicoide: En forma de hélice.

Heterótrofo: Organismo viviente que para su alimentación necesita de las materias orgánicas sintetizadas por otros organismos.

Hongo: Cualquiera de las plantas acotiledoneas y carentes de clorofila que viven sobre materias orgánicas en descomposición o parásitos de vegetales o animales.

Idóneo: Que tiene aptitud o disposición para una cosa.

Incentivo: Que mueve o excita a desear o hacer una cosa.

Lejía: Solución acuosa de hidróxidos o carbonatos alcalinos, empleada para lavar ropa.

Lúpulo: Planta voluble de la familia cannabáceas, con frutos en aquenio. Las glándulas de los conos fructíferos se emplean en la fabricación de cerveza.

Mantillo: Capa superior del suelo formada en gran parte por la descomposición de materias.

Melolanta: Insecto coleóptero pentámero, del que se desconocen varias especies, casi todas europeas, y nocivo para las plantas.

Metamorfosis: Transformación de una cosa en otra.

Molar: Dícese de las unidades conceptuales de gran escala tales como hábitos o conceptos), a diferencia de las unidades pequeñas (tales como los vínculos entre estímulos y respuestas particulares).

Organulo: Parte de una célula en la cual ésta cumple la función de un órgano.

Patología: Parte de la medicina que estudia la naturaleza de las enfermedades, especialmente cambios estructurales y funcionales en el organismo.

Pelagra: Síndrome carencial producido por la falta de vitamina "B".

Peristáltico: Movimiento de contracción que hacen los intestinos para impulsar las materias de la digestión y expeler los excrementos.

Potasa: Nombre comercial del carbonato potásico.

Resina: Aceite esencial de origen isoprenoide cuando se oxida en presencia del aire. Se obtiene por incisión en el tallo de diversas plantas que poseen vasos resiníferos.

Ringlera: Fila de cosas puestas una tras otra.

Savia: Líquido del sistema vascular de las plantas, del cual toman las células las sustancias nutritivas.

Sementera: Acción y efecto de sembrar, tierra sembrada.

Seto: Cercado hecho de varas entretrejidas o palos, cercado de separación formado por matas o arbustos vivos.

Sosa: Barrilla, planta. Cenizas de esta planta. carbonato sódico, hidróxido sódico.

Status: Posición o prestigio social de una persona o grupo.

Sutil: Delgado, delicado, tenue. Agudo, perspicaz.

Terraza: Escalón del terreno construido en las laderas de las montañas para aprovechar el cultivo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

BERGE, Andre. La Libertad de la Educación. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1986.

Enciclopedia Hispánica. Barcelona, Madrid, 1990-1991.

Enciclopedia Universal Ilustrada. Espasa-Calpe, S.A. Madrid, 1925.

FERNANDEZ Huerta, J. Didáctica. UNED.

FERREIRO, E. Piaget, Fascículo No. 169 Colección Los Hombres. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1971.

HILGARD, E. Teoría del Aprendizaje. FCE. México, 1967.

KELLY. Psicología de la Educación. Morota, Madrid, Vol. I.

Ley General de Educación. Diario Oficial México.

MARQUEZ Duarte, F. Teorías del Aprendizaje. Colegio de Bachilleres. Programa de formación de Profesores. México, 1981.

Nuevo Diccionario Enciclopédico. Novo-Hispano. Madrid, 1991.

PACIANO Farnoso, E. Teoría de la Educación. UPN. Ed. Trillas. México, 1981.

PIAGET, J. Alternativas Didácticas en el Campo de lo Social. Didáctica de la Moral. UPN. México, 1981.

----- . El lenguaje y el pensamiento desde el punto de vista genético. Barral Editores. Barcelona, 1971.

----- . Génesis y estructura en psicología de la inteligencia. Barral Editores. Barcelona, 1971.

----- . Introducción a Piaget. Editora Labinowicz. Editorial Iberoamericana. 1987.

----- . L'explication en psychologie et le paralellisme psychophysin logique. PUF. París, 1963.

- PIAGET, J. Naturaleza y método de la epistemología. Proteo. Buenos Aires, 1970.
- Secretaría de Educación Pública. Contenidos Básicos de la Educación Primaria. México, 1992.
- Secretaría de Educación Pública. Guía para el Maestro. Cuarto grado. México, 1992.
- Secretaría de Educación Pública. Guía para el Maestro, medio ambiente. México, 1992.
- Secretaría de Educación Pública. Libro del Maestro. México, 1982.
- Secretaría de Educación Pública. Libro de texto gratuito para cuarto grado. Ciencias Naturales. México, 1990.
- Secretaría de Educación Pública. Libro para la Vida. México, 1992.
- Secretaría de Educación Pública. Nueva Guía de Estudio. México, 1987.
- Secretaría de Educación Pública. Programa para la Modernización Educativa. México, 1989.
- Secretaría de Educación Pública. Una Propuesta Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. UPN. México, 1985.
- SKINNER, B.F. Tecnología de la Enseñanza. Labor. Barcelona, 1976.
- SWENSON, L.C. Teorías del Aprendizaje. Ediciones Paidós. Barcelona, Buenos Aires, México, 1987.
- VASQUEZ Alvarado, Rosa Esthela. La función del maestro en el interior del aula. Crisis, revista educativa, año 1, No. 2. México, 1980.

ANEXOS

CUADRO No. 1.- HORTALIZAS QUE SE PUEDEN CULTIVAR EN EL INVERNADERO

HORTALIZA	VARIEDAD	DISTANCIA PLANTAS (cm.)	EPOCA DE SIEMBRA	DIAS DE SIEMBRA A LA MADUREZ
Acelga	Fordhook giant	20	Todo el año	50 - 70
Betabel	Asgrow Wonder	10	Todo el año	60 - 80
Calabacita	Gray Zucchini	60	Todo el año	60 - 75
Cebolla Blanca	White Granex	10	Oct. a Mayo	120 - 180
Chile	Jalapeño, serrano, Caribe, Habanero	40	Todo el año	150 - 180
Lechuga	Grat Lakes 659	30	Nov. a Dic.	80 - 100
Perejil		10	Todo el año	60 - 60
Pepino	Marketer, pinsett ashley	40	Todo el año	50 - 70
Repollo	Copenhaguen mar-- ket.	40	Oct. a Enero	100 a 120
Rábano	Early Scarlet glo ve.	7.5	Todo el año	30 - 40
Tomate	Manapal, Tropic,- Walter	30	Todo el año	100 - 120

* Datos tomados del manual para huertos familiares de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

CUADRO No. 2.- ESCALONAMIENTO EN LAS SIEMBRAS

HORTALIZA	INTERVALO (DIAS)	SIEMBRA
Acelga	45	Directa
Calabacita	30	Directa
Cebolla	45	Directa o trasplante
Chile	45	Directa o trasplante
Pepino	30	Directa
Rábano	8	Directa
Repollo	30	Directa o trasplante
Tomate	45	Directa o trasplante
Zanahoria	10	Directa

En todos los casos anteriores, los escalonamientos se harán hasta cubrir la superficie asignada a cada cultivo.

CUADRO No. 3.- CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES *

HORTALIZA	PLAGA O ENFERMEDAD	TRATAMIENTO
Acelga	Mosca blanca, pulgón verde.	Tamarón 600 5 ml/lt.
Calabacita	Pulgón verde, mosca blanca, Cenicilla polvorienta	Tamarón 600 5 ml/lt. Benlate 10 gr/lt.
Cebolla	Trips, mancha púrpura	Malatión al 50% 5 ml/lt.
Chile	Picudo del chile, pulgón verde	Folidol al 10% 2.5 ml/lt.
Pepino	Minador de la hoja, pulgón barrenador del fruto Cenicilla polvorienta	Diazinon al 25% o Ta- marón 600 5 ml/lt. Benlate 10 gr/lt.
Repollo	Falso medidor, pulgón de la col, gusano de la col.	Tamarón 600 5ml/lt.
Rábano	Pulgón verde, falso medidor	Tamarón 600 5ml/lt.
Tomate	Mosca blanca, trips, minador de la hoja, falso medidor.	Tamarón 600 5 ml/lt. Diazinon al 25% o ta- marón.

* Datos tomados del Manual Fitosanitario de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.- 1976

Los productos y cantidades necesarias para preparar la solución nutrimental son los siguientes:

FERTILIZANTE	PUREZA (%)	GRAMOS POR 200 LITROS DE AGUA
Nitrato de amonio	33.5 Nitrógeno	214.0
Superfosfato triple de calcio	20.0 Fósforo	120.0
Sulfato de Potasio	44.0 Potasio	140.0
Sulfato de Magnesio	11.0 Magnesio	40.0
Sulfato de Calcio* (yeso)	20.0 Calcio	100.0
Quelato de fierro	6.0 Fierro	16.6
Sulfato de manganeso	24.0 Manganeso	1.6

Dé un pre-tratamiento al superfosfato y al sulfato de potasio disolviéndolos previamente o moliéndolos.

* El sulfato de calcio hay que incorporarlo al medio (arena) aplicándose 100 gramos cada ocho días en la superficie aprovechable.

Prepare la solución poniendo 150 litros de capacidad del tanque con agua y siguiendo las indicaciones de adición de los fertilizantes en el orden que a continuación se indica.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1.- Sulfato de potasio | 4.- Sulfato de magnesio |
| 2.- Superfosfato triple | 5.- Sulfato de manganeso |
| 3.- Nitrato de amonio | 6.- Quelato de fierro |

En cada adición agite la solución para tener una disolución total. Después de haber añadido y disuelto todos los fertilizantes, llene el tanque a su capacidad máxima (200 litros), y agítelo de nuevo.

CUIDADOS DE LOS CULTIVOS.

Las labores del cultivo efectúelas oportunamente, principalmente para el combate de las malas hierbas o formación de algas. Esta práctica no debe hacerse muy profunda para no dañar las raíces de las plantas. Estas pueden realizarse con un pequeño rastrillo de los usados en jardinería.

El "aporqué" es otra labor que debe realizarse periódicamente para mantener el suelo mullido y conservar la humedad; consiste en arrimar tierra suelta a la base de las plantas (zanahoria y cebolla) hasta la cosecha.

En el caso del cultivo de tomate, la variedad que se utilice debe ser de guía, por lo tanto es necesario podarlo y defoliarlo para dejar una sola vara, la cual se guía con un "tutor" (hilo de ixtle). El tomate, desde que inicia la floración, debe polinizarse diario; por lo tanto se recomienda agitar las plantas manualmente por un lapso de 20 segundos procure no dañarlas.

Cuando el tomate se ha podado y tenga una altura de 60 centímetros, el espacio que deje al quedar una sola vara, se puede

aprovechar para sembrar hortalizas de ciclo corto y baja altura (rábano, espinaca, betabel o calabacita).

No pode el tomate cuando éste llegue a una altura de 2 metros

El combate de insectos y enfermedades. Es mejor prevenir su presencia que tratar de eliminarlos cuando ya han invadido el cultivo.

Cuando una plaga aparece, aplique un insecticida comercial especial para el insecto de que se trate. Como los insecticidas y fungicidas son venenosos, tenga cuidado al manejarlos, observando las instrucciones dadas en la etiqueta del producto. Es importante suspender toda aplicación de insecticidas ocho días antes de iniciar los cortes o cosechas, según el tipo de material que se use. En el Cuadro No. 3 se establecen las principales plagas que atacan a las diferentes hortalizas, así como el nombre del producto comercial y dosis por aplicar para combatirla.

En el caso de plagas como el "falso medidor" y "gusano de la col", de ser posible localícelo y elimínelo manualmente.

COSECHA Y USOS.

La cosecha se hace cuando el producto ha alcanzado su punto de madurez para consumo. A continuación se mencionan algunas sugerencias y recomendaciones para saber cuando es oportuno efectuar la cosecha.

Acelga.- Cortar las hojas exteriores procurando dejar las interiores para cortes posteriores (cortar cada 8 días)

Betabel.- Cuando los bulbos alcancen unos 6 centímetros de diámetro.

Calabacita.- Cuando la flor pegada al fruto se encuentre marchita y el fruto tenga una coloración verde claro y de apariencia lustrosa.

Cebolla.- Cuando las puntas de las hojas se doblen.

Repollo, Lechuga y Coliflor.- Cuando al tocar las cabezas se sientan duras y apretadas.

Chile.- Cuando al apretar el fruto se sienta duro y de apariencia lustrosa.

Pepino.- Cuando al pasarles la mano a las espinitas del fruto, éstas se desprendan fácilmente.

Rábano.- Cuando los bulbos alcancen unos 2 centímetros de diámetro (30 a 35 días después de la siembra)

Zanahoria.- Cosechar de los 90 a los 120 días de la siembra.

La cosecha obtenida aportará verduras frescas y sanas, por lo tanto más nutritivas pues en general se pueden preparar ensaladas, sopas jugos (zanahorias, tomate) y guisados, los cuales son ricos en vitaminas y minerales. Además si llegara a tenerse exceso de producción en las hortalizas como en el tomate, chile, cebolla, zanahoria y coliflor, éstos se pueden procesar para hacer encurtidos o puré y almacenarse para consumirlos fuera de la época de cosecha.