



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS,
HABILIDADES Y ACTITUDES CIENTÍFICAS
MEDIANTE UN TALLER DE HIDROPONÍA PARA
NIÑOS DE PREESCOLAR**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A N:

**ARELY BERNAL CRUZ
MARÍA VANESSA LÓPEZ SANDOVAL**



**DIRECTOR DE TESIS:
MARCO ANTONIO RIGO LEMINI
REVISOR DE TESIS:
GERARDO HERNÁNDEZ ROJAS**

MÉXICO, D.F., 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
1. ANTECEDENTES TEÓRICOS	9
1.1 Situación actual de la enseñanza de la Ciencia en México	9
1.1.1 Conocimientos y habilidades en el razonamiento científico	9
1.1.2 Dominio de conocimientos, habilidades y destrezas científicas bajo situaciones escolares.....	11
1.1.3 El uso de conocimientos y habilidades esenciales para participar plenamente en la sociedad	13
1.2 Nace una nueva Propuesta Educativa	19
1.2.1 Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB).....	19
1.2.2 Nuevo Programa de Educación Preescolar (PEP 2004). Competencias en la Educación Preescolar.	21
1.2.3 Exploración y Conocimiento del Mundo. Competencias científicas.	29
1.2.4 Diversos puntos de vista sobre la Propuesta Educativa.	30
1.3 Metodologías de enseñanza de las Ciencias Naturales.....	32
1.3.1 Breve historia de la enseñanza de las ciencias	32
1.3.2 Construcción de conocimientos	38
1.3.3 Métodos de aprendizaje de las ciencias a nivel preescolar	43
1.3.4 La importancia de las situaciones didácticas situadas para el fomento de competencias científicas.....	50
1.4 La Técnica Hidropónica como fomento al desarrollo del razonamiento científico.....	53

2	METODOLOGÍA	58
2.1	Preguntas de investigación	59
2.2	Esquema de contenido	59
2.3	Sujetos	60
2.4	Escenarios	63
2.5	Procedimiento	64
2.6	Materiales o instrumentos	81
3	ANÁLISIS DE DATOS	83
3.1	Descripción general de las poblaciones.....	84
3.2	Análisis grupo de comparación vs. grupo de intervención	88
3.3	Análisis de los recursos utilizados en cada sesión.....	89
3.4	Análisis de casos individuales.....	93
3.5	Competencias específicas: PEP 2004	98
3.6	Análisis individual de preguntas de investigación	103
4	CONCLUSIONES	112
5	REFERENCIAS	121
6.	ANEXOS	128

RESUMEN

En este trabajo se expone una propuesta de un Taller de Hidroponía, para ello, inicialmente se presentan los Antecedentes Teóricos que exponen los resultados de tres importantes pruebas que actualmente evalúan el rendimiento académico de los estudiantes mexicanos con respecto al campo de Ciencias Naturales y una pequeña investigación de herramientas y elementos que influyen y marcan la base para crear dicho taller, con el objetivo de mostrar la necesidad de crear proyectos que promuevan un aprendizaje significativo desde edades tempranas, sobre todo en este campo formativo.

Al diseñar el taller se prosiguió a su aplicación. La población con la que se trabajó fueron niños y niñas de tercero de preescolar pertenecientes a un centro infantil, de edades entre los 5 y 6 años, con los cuales se trabajó durante dos meses. El taller está compuesto de situaciones didácticas que se encuentran situadas en ambientes reales de acuerdo a lo establecido en el PEP 2004 y a las competencias pertenecientes al campo de Exploración y Conocimiento del Mundo, con una visión constructivista, donde el alumno crea su propio aprendizaje.

Se llevó a cabo una evaluación inicial y una final a los alumnos participantes y se dio un seguimiento a través de bitácoras y videograbaciones donde se registró el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes, las cuales conforman una competencia, en este trabajo se decidió exponer cada uno de estos elementos por separado y como se relacionan entre sí para formar un aprendizaje significativo.

Al analizar la evaluación inicial y final se observa un desarrollo de conocimientos y habilidades, corroborado con ayuda de las bitácoras y las videograbaciones. En cuanto a las actitudes, no se realizó una prueba que midiera con precisión este elemento, por lo tanto solo se expone cualitativamente el cambio de actitud que se logró dar. Al final de los resultados también se describen los avances que se observaron en las competencias de acuerdo al PEP 2004.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el aprendizaje de las Ciencias Naturales en México es muy deficiente, así lo muestran pruebas como ENLACE 2008, EXCALE 2010 y PISA 2006. Es por ello que el presente trabajo es una propuesta para desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes en niños de preescolar en torno a temas relacionados con el ciclo biológico de las plantas y su importancia en el medio natural. Por otra parte pretende dar a conocer cómo se pueden obtener plantas y vegetales comestibles de manera rápida y económica mediante una técnica vanguardista que permite la siembra en casa: la técnica hidropónica.

La prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) es el instrumento censal de diagnóstico más importante del país, es una prueba nacional de aplicación universal anual, diseñada y aplicada por la SEP, mide el resultado del logro educativo de cada alumno en las materias instrumentales básicas: español, matemáticas y de manera rotativa una tercera asignatura; para este trabajo nos interesan los resultados de ciencias naturales en el 2008. Otra prueba es EXCALE (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos) que es una prueba nacional, diseñada y aplicada por el Instituto Nacional de la Evaluación Educativa (INEE) y mide el logro educativo del sistema en su conjunto para lo cual se aplica la prueba a una muestra de alumnos rotando cada año grados y asignaturas, en este caso particular analizamos los resultados obtenidos en ENLACE 2009-2010 que evaluó a alumnos de los dos primeros grados de secundaria en áreas relacionadas a Biología. Y por último se encuentra la prueba PISA (Programme for International Student Assessment) que es una prueba internacional diseñada y aplicada por la OCDE (Organización para la Coordinación y el Desarrollo Económicos) de aplicación trianual, a una muestra de jóvenes de 15 años, que mide las habilidades para la vida (matemáticas, lectura y ciencias) independientemente de si fueron adquiridas o no en el trayecto escolar (SEP 2010), de esta manera para este trabajo se exponen los resultados

obtenidos en el 2006, ya que en este año fue el único donde se aplicó la prueba correspondiente a ciencias naturales.

En el primer capítulo de Antecedentes Teóricos se explica de manera detallada los resultados de dichas evaluaciones y de esta manera se ve que estos son muy deficientes. También nos encontramos con la problemática de que la naturaleza de las ciencias no encaja en el mundo escolar. Esta naturaleza a través de la historia se nos muestra cambiante, como un proceso no definitivo caracterizado por los ensayos, pruebas y errores; el avance de las ciencias es lento, no calculado, donde las teorías e hipótesis son puestas en duda para poder renovarlas e innovarlas. Pero el conocimiento académico se caracteriza por la mera transmisión de los productos o resultados a los que la ciencia ha llegado a través de los años, sin cuestionarla, y aceptándola como una verdad absoluta (Bacáicoa, 1996).

Este método de enseñanza tradicionalista es lo que dificulta que haya un verdadero razonamiento científico. No se les enseña a los alumnos a pensar sino a recibir y almacenar conocimientos. Teniendo en cuenta lo anterior en México se constituye la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) cuyos propósitos se centran en atender los retos que enfrenta el país, mediante la formación de ciudadanos íntegros y capaces de desarrollar todo su potencial, y en coadyuvar al logro de una mayor eficiencia, articulación y continuidad entre los niveles que conforman este tipo de educación. A partir de las reformas que se realizaron en educación preescolar (2004) y educación secundaria (2006) se establecieron las bases del perfil de egreso de la educación básica y las competencias para la vida.

Dichas competencias son las necesarias para que el estudiante, una vez fuera del ámbito escolar pueda enfrentarse a los retos de la vida diaria. Utilizando los conocimientos adquiridos en su vida escolar y extraescolar de manera que se pueda abrir camino en un mundo de retos. Por ello en el nuevo Programa de Educación Preescolar (PEP, 2004) se propone una manera de desarrollar estas competencias desde edades tempranas ya que considera que los primeros años de vida ejercen una influencia muy importante en el desenvolvimiento personal y

social de todos los niños. Esos primeros años constituyen un periodo de intenso aprendizaje y desarrollo que tiene como base la propia constitución biológica o genética, pero en el cual desempeñan un papel clave las experiencias sociales, es decir, la interacción con otras personas, ya sean adultos o niños (PEP, 2004).

Dicho programa es de carácter abierto y plantea el trabajo mediante proyectos y más específicamente promueve el trabajo de resolución de problemas. La realización de actividades rutinarias, que requieren siempre un proceso de solución similar, difícilmente genera problemas u obliga al alumno a tomar decisiones, planificar y recurrir su bagaje de conceptos y procedimientos adquiridos. Es por esto que es preciso que las tareas sean abiertas, que sean diferentes unas de otras y que para su solución existan diversas vías o incluso que existan varias soluciones (Pozo, J. y Postigo, Y. 1994). Esto permite al alumno desarrollar un criterio propio, una ideología personal, en fin un razonamiento científico que le acerque correctamente a la solución de problemas que las ciencias presentan.

Esto se puede lograr si inicialmente es el profesor el que tiene el control estratégico de las tareas, que los alumnos cumplimentan como meros ejercicios, poco a poco ese control debe ser transferido a los propios alumnos, que deben ir aprendiendo a usar de modo estratégico sus propias técnicas (Pozo, 1990).

Así vemos que inicialmente los alumnos no son capaces de ejecutar la tarea, ni solos ni con ayuda o apoyo externo; es necesario entrenarles en el uso de la técnica que pueden lograr dominar si reciben ayuda o control externo, pero que no son capaces de ejecutar sin guía ante una tarea abierta. Es la fase de dominio técnico: el alumno es bueno en la tarea pero no es capaz de poner en marcha sus destrezas cuando el profesor no está a su lado, diciéndole lo que tiene que hacer.

Es preciso que el alumno aprenda a enfrentarse a tareas más abiertas, que requieran una reflexión y toma de decisiones por su parte, para que vaya asumiendo el control de su propio proceso de solución poco a poco hasta que sea innecesario el apoyo externo. Este dominio estratégico de los problemas podrá

completarse con una fase de dominio experto en la que, por su propia práctica, las estrategias se vuelven a automatizar, dando inicio a nuevas posibilidades de aprendizaje (Pozo, J. y Postigo Y. 1994).

Esta idea está retomada de lo que es el concepto de zona de desarrollo próximo de Vygotsky (1986). Bajo esta concepción, el profesor no es más que un mediador del conocimiento, una guía para que el alumno pueda alcanzar dicho dominio estratégico.

El cultivo hidropónico es una herramienta idónea para lograr este objetivo, pues a partir del cultivo de plantas los alumnos experimentan la red de relaciones entre los componentes del cultivo, además de que esa experiencia les proporciona la capacidad de percibir las conexiones de la naturaleza y la perspectiva necesaria para entender la red de la vida de la que formamos parte y con la que tenemos que colaborar si queremos continuar nuestra evolución. Un medio con el cual forma parte diariamente y que enfrenta varias problemáticas y campos de acción que permiten que el alumno experimente con él, aprenda y lo modifique para su preservación.

Con base en lo anterior proponemos el diseño de un Taller de Hidroponía para estudiantes de preescolar con el objetivo de promover el desarrollo de las competencias de razonamiento científico por medio de la creación de situaciones didácticas situadas en ambientes reales. Dichas situaciones giran en torno a la técnica hidropónica de sustrato sólido y en diversos temas relacionados con plantas, de modo que los niños puedan desarrollar diversos conocimientos, habilidades y actitudes en diversos temas biológicos, que son los componentes de una competencia y los cuales son de interés para este trabajo.

Por lo tanto primeramente hicimos un análisis sobre la enseñanza de las ciencias en el mundo y sobre todo en México, analizamos cómo se ha utilizado la Hidroponía en otros países y de esta manera diseñamos el Taller de Hidroponía basándonos en la teoría sociocultural Vygotskyana. Posteriormente instauramos dicho taller en un centro comunitario, para poder hacer un análisis de la

efectividad del taller y de cómo se desarrolla el razonamiento científico en niños de 4 a 5 años.

De manera particular se busca que los alumnos:

- Por medio de situaciones didácticas puedan desarrollar habilidades teóricas y prácticas dentro del cultivo de vegetales por medio de la técnica hidropónica
- Comiencen a crear un razonamiento científico acerca del ciclo biológico de las plantas
- Desarrollen habilidades acerca del manejo de plantas específicas
- Creen conciencia de la importancia de los factores ambientales en el desarrollo de las plantas
- Fomenten un gusto por las plantas, su importancia y cuidado
- Y generen una mejor disposición hacia los factores e importancia del medio ambiente.

De igual manera se analizaron los procesos de construcción implicados dentro de la formación de competencias del razonamiento científico a partir de la presentación de situaciones didácticas escolares situadas en torno a la temática de plantas y se desglosó un conjunto de situaciones que conformaron un taller destinado al tema de Hidroponía donde se analizó de manera específica el desarrollo en la integración de elementos que conforman y construyen una forma de pensamiento, tomando especial interés el pensamiento científico, es decir, la manera en que los niños se enfrentan ante temas científicos y cómo los van a abordar.

Una de las metas más importantes de este proyecto es no sólo enseñar la técnica hidropónica, sino dar a conocer al niño diversas maneras en que puede contribuir al cuidado del medio ambiente. De esta forma el Taller de Hidroponía cumple con diversos objetivos y contribuye a la formación del niño, ya que permite desarrollar diversas competencias en torno a un mismo tema.

1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

En este apartado se expondrán los antecedentes directos de este programa de intervención. Dichos antecedentes pueden ser vistos bajo dos grandes rubros, uno de ellos son los antecedentes que nos ubican de manera general dónde surge la nueva Reforma Educativa en la cual se basa nuestro proyecto. Los siguientes antecedentes son los que explican cómo se construye el conocimiento, la importancia de enseñar ciencias, cómo aprenden los niños y cómo inicia su razonamiento científico. Para llegar a estos antecedentes es necesario hacer una revisión de la situación actual de la enseñanza de la ciencia en México, convirtiéndose en nuestro punto de partida para la intervención.

1.1 Situación actual de la enseñanza de la Ciencia en México

Actualmente en México existen tres formas en las que se puede evaluar a los niños y niñas en el ámbito de ciencias. La primera es evaluar los conocimientos y habilidades que tienen acerca de los temas científicos, simplemente comprobando si los niños poseen o no dichos conocimientos.

La segunda es revisar cómo estos conocimientos y habilidades son utilizados bajo contextos escolares, de modo que se descubra si los estudiantes mexicanos adquieren los temas incluidos en el currículo nacional.

Y la tercera forma es evaluar cómo usan los contenidos curriculares para participar activamente en la sociedad, resolviendo problemas de la vida cotidiana.

1.1.1 Conocimientos y habilidades en el razonamiento científico

Una parte inicial de la evaluación del ámbito de ciencias en los estudiantes mexicanos es comprobar que estos cuenten con los conocimientos necesarios que vienen dentro del programa.

En México, la prueba que se encarga de este tipo de evaluaciones es la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE). Esta prueba se aplica desde 2006 a niños y niñas de educación primaria que se encuentren inscritos de tercero a sexto grado, a jóvenes de primero, segundo y tercero de secundaria; y de igual manera se evalúan a los jóvenes que se encuentran en el último año de bachillerato.

Esta prueba evalúa desde su inicio las asignaturas de matemáticas y español, agregando en 2008 una prueba de ciencias. A nivel primaria (de tercero a sexto grado) se evalúan los temas previstos en el programa acerca de ciencias naturales. Y a nivel secundaria se evalúan los temas correspondientes a las asignaturas de física, química y biología.

El propósito de ENLACE es generar una sola escala de carácter nacional que proporcione información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en los temas evaluados, que permita estimular la participación de los padres de familia así como de los alumnos en la tarea educativa, proporcionar elementos para facilitar la planeación de la enseñanza en el aula, atender requerimientos específicos de capacitación a docentes y directivos, sustentar procesos efectivos y pertinentes de planeación educativa y políticas públicas, y atender criterios de transparencia y rendición de cuentas.

La prueba ENLACE se aplica en todas las escuelas de educación básica del país para obtener información diagnóstica del nivel de logro académico que los alumnos han adquirido en temas y contenidos vinculados con los planes y programas de estudio vigentes.

ENLACE contribuye a mejorar la calidad de la educación, aportando insumos sólidos para la implementación de políticas públicas efectivas, para la planeación de la enseñanza en el aula, para la revisión de los requerimientos específicos de capacitación de docentes y directivos escolares, entre otras acciones.

En la asignatura de ciencias se muestran grandes deficiencias:

A nivel primaria encontramos que una gran cantidad de los alumnos de 3º a 6º (41.4%) requieren fortalecer la mayoría de sus conocimientos, así como desarrollar sus habilidades. Un 37.6% aun no tienen estos conocimientos, siendo necesaria su adquisición. Mientras que el 20.6% tiene un dominio adecuado de los conocimientos y posee algunas habilidades de la materia. Y sólo un 0.4% de la población nacional posee un alto nivel de dominio en ellos.

A nivel secundaria encontramos que la gran mayoría de los alumnos de 3º (60.7%) requiere fortalecer la mayoría de sus conocimientos y desarrollar sus habilidades. Un 20.2% aun no tienen estos conocimientos y necesitan adquirirlos. Mientras que el 18.7% tiene un dominio adecuado de los conocimientos y posee algunas habilidades de la materia. Y sólo un 0.4% de la población nacional posee un alto nivel de dominio de éstos.

A manera de conclusión se puede decir que tanto a nivel primaria como secundaria todavía necesitan adquirir nuevos conocimientos y complementarlos con los ya adquiridos, esto conlleva a la necesidad de fortalecer dichos conocimientos y habilidades que corresponden a las materias de ciencias naturales, física, biología o química, según el grado que curse el estudiante.

1.1.2 Dominio de conocimientos, habilidades y destrezas científicas bajo situaciones escolares

En México el logro escolar de los estudiantes dentro del campo de ciencias nos posiciona en un nivel insuficiente de competencias desarrolladas por los y las infantes. En otras palabras, los estudiantes al aplicar las competencias en algunos contextos extraescolares dan como resultado un nivel insatisfactorio en la adquisición y desarrollo de las mismas.

En base a EXCALE 2010 (Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos, 2010), que evalúa qué tanto los estudiantes saben y pueden hacer respecto al currículum nacional de educación básica, así como las habilidades y conocimientos escolares que poseen, la mayoría de la población posee una mínima cantidad de conocimientos que les permitirán seguir aprendiendo sobre el campo de ciencias.

Los resultados señalan que el 2% posee un dominio óptimo de conocimientos, habilidades y destrezas escolares que reflejan un aprovechamiento máximo de lo previsto en el currículum. Los infantes aplican sus conocimientos para resolver preguntas que requieren análisis y reflexión, además del manejo de conceptos.

Un ejemplo de las competencias que se logran desarrollar en este nivel es cuando los estudiantes son capaces de reconocer la importancia de los carbohidratos como principal combustible de las células y de los lípidos como energía de reserva. En otro caso pueden relacionar los lípidos y la estructura del sistema membranal de las células con sus funciones.

Cerca del 11% de los estudiantes en México poseen un dominio adecuado de conocimientos, habilidades y destrezas que indican un buen aprovechamiento de lo previsto en el currículo. Dentro de los conocimientos que logran dominar podemos encontrar, el distinguir los tipos de nutrición y respiración que tienen algunos seres vivos, además comparan los principales órganos que intervienen en el intercambio de gases con el medio que habitan, así como reconocer la importancia de las proteínas y los ácidos nucleicos en la estructura y funcionamiento de las células.

El 63% de los alumnos posee un dominio suficiente o elemental de conocimientos, habilidades y destrezas para seguir progresando satisfactoriamente en el campo. Dentro de sus conocimientos, por ejemplo, se encuentra el saber que los seres vivos están formados por células y comparten algunas características como que se nutren y se reproducen. Tienen la noción de qué son los ecosistemas, reconocen algunos cambios que en ellos se producen e identifican las relaciones entre productores, consumidores y descomponedores.

Los estudiantes que poseen carencias importantes en el dominio curricular de los conocimientos, habilidades y destrezas escolares, que expresan limitaciones para seguir progresando en el campo, ocupan un 24% del total de alumnos evaluados. Esto conlleva a establecer que sus conocimientos y nociones fueron adquiridas

de manera informal y les permiten reconocer aspectos relacionados con salud, ambiente, reproducción, herencia y evolución.

Por ejemplo, saben que el cuerpo humano está formado por tejidos, pero ignoran las relaciones que involucran su funcionamiento. Pueden encontrar factores generales que inciden en la salud, así como ejemplos de grupos de alimentos que forman un menú equilibrado.

Con estos resultados se puede observar que el mayor porcentaje de los estudiantes solo posee un dominio mínimo de conocimientos necesarios para seguir progresando en el campo. Se necesita ampliar el porcentaje de los alumnos que poseen un dominio de conocimientos, habilidades y destrezas que reflejan un aprovechamiento máximo dentro del campo.

Con lo anterior se esclarece que la educación básica dentro del campo de ciencias en nuestro país presenta niveles académicos elementales. Es necesario reforzar las competencias que intervienen en la aplicación de sus conocimientos para resolver preguntas que requieren análisis y reflexión, además del manejo de conceptos. Se debe promover el interés por aprender y enseñar ciencia, trabajar con ella y reconocer que es un medio importante para afinar y desarrollar el razonamiento científico en los alumnos.

1.1.3 El uso de conocimientos y habilidades esenciales para participar plenamente en la sociedad

Otra de las maneras de evaluar el campo de razonamiento científico es por medio de la evaluación del uso que se le da a estos conocimientos y habilidades adquiridos en el aula bajo contextos reales en la resolución de problemas cotidianos.

La prueba encargada de hacer esto es PISA (Program for International Student Assessment), que el INEE ha traducido como Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, la cual es un estudio comparativo de evaluación

de los resultados de los sistemas educativos, coordinado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

El propósito central de esta prueba es conocer el nivel de habilidades necesarias que han adquirido los estudiantes para participar plenamente en la sociedad, centrándose en dominios claves como Lectura, Ciencias y Matemáticas. Mide si los estudiantes tienen la capacidad de reproducir lo que han aprendido, de transferir sus conocimientos y aplicarlos en nuevos contextos académicos y no académicos, de identificar si son capaces de analizar, razonar y comunicar sus ideas efectivamente, y si tienen la capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida. Para PISA esos dominios están definidos como competencia (literacy) científica, lectora o matemática. Esta prueba evalúa estudiantes entre 15 y 16 años.

En el 2006 se aplicó en México la prueba correspondiente al campo de ciencias, en el cual se puede observar que:

El 33% de los estudiantes tienen un conocimiento científico limitado que sólo es aplicable a pocas situaciones familiares. Dan explicaciones científicas obvias que se obtienen directamente de la evidencia dada.

El 31% de los alumnos tienen un conocimiento científico adecuado para proporcionar posibles explicaciones o pueden llegar a conclusiones basadas en investigaciones simples. Se caracterizan por tener un razonamiento directo y llegan a interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica o de la solución tecnológica de un problema.

Los estudiantes que pueden identificar, interpretar y usar claramente los temas científicos descritos en una variedad de contextos y los pueden aplicar directamente, están dentro del 15 % de la población evaluada. Pueden seleccionar hechos y conocimientos para explicar fenómenos, y también pueden aplicar modelos simples o estrategias de investigación. Son capaces de desarrollar oraciones cortas utilizando hechos, y tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.

Los resultados marcan que sólo el 3% pueden trabajar efectivamente con situaciones y temas en donde puedan explicar un fenómeno y realizar inferencias sobre el papel de la ciencia y la tecnología. Pueden seleccionar e integrar explicaciones de distintas disciplinas de la ciencia o la tecnología, y las vinculan directamente a situaciones de la vida. Son capaces de reflexionar sobre sus acciones y comunicar decisiones mediante el uso del conocimiento científico y de la evidencia.

Finalmente menos del 3% de los estudiantes pueden identificar los componentes científicos de situaciones complejas de la vida diaria, además aplican los conocimientos sobre la ciencia a esas situaciones; pueden comparar, seleccionar y evaluar qué tan apropiada es la evidencia científica para responder a situaciones de la vida cotidiana. Los estudiantes pueden usar habilidades de investigación bien desarrolladas, relacionar apropiadamente el conocimiento y ser capaces de comprender aspectos críticos de las situaciones; relacionan distintas fuentes de información y explicación; hacen uso de evidencias a partir de esas fuentes para justificar sus decisiones; son capaces de demostrar clara y consistentemente un pensamiento y razonamiento científicamente avanzado; pueden usar su comprensión científica como apoyo para resolver situaciones científicas y tecnológicas poco familiares; utilizan el conocimiento científico y desarrollan argumentos que sustentan recomendaciones y decisiones en contextos personales, sociales o globales.

Es congruente que los alumnos al estar bajo situaciones contextualizadas dentro de las aulas escolares puedan extrapolar sus conocimientos y habilidades, así como una actitud y un pensamiento más crítico al mundo real que viven a diario; sin embargo, el objetivo no se ha podido cumplir y se puede observar en los resultados que muestra dicha evaluación, pues un porcentaje mínimo puede unir estos elementos y adoptar una explicación más compleja y abstracta de todos los fenómenos naturales que le rodean.

Es verdad que varios factores pueden influir para que los alumnos obtengan un aprendizaje significativo, uno de ellos es que el currículo lo marque en sus planes

de estudio y los docentes tengan claros los temas y el objetivo de guiar a los alumnos a desarrollar dicho aprendizaje; sin embargo, el saberlo no es suficiente, el hacer y crear situaciones didácticas contextualizadas, explayando sus propios conocimientos, innovando, motivando y acercando cada vez más a los educandos a la Ciencia es crucial para que el aprendizaje significativo en los alumnos sea una realidad.

Las evaluaciones del apartado anterior nos demuestran cómo se encuentra el nivel académico dentro del área de ciencias, dejando ver que éste es muy deficiente.

En cuanto a los conocimientos y habilidades que los estudiantes deberían tener de acuerdo al grado escolar que cursan, se observa que necesitan ser fortalecidos o en su defecto traerá como consecuencia que los alumnos no sean capaces de utilizar conocimientos científicos dentro del ámbito escolar y mucho menos aplicarlos a su vida cotidiana.

La gran mayoría de los estudiantes evaluados (63%) tienen un dominio curricular bastante deficiente, es decir, los temas impartidos no están siendo aprovechados de manera adecuada en los estudiantes, surgiendo varias teorías: una de ellas es que puede ser el mismo plan curricular el que no está arrojando los resultados esperados o que la forma de enseñanza actual no es la adecuada ya que los alumnos no están teniendo un aprendizaje significativo dentro del aula; y una tercera teoría nos señala la falta de motivación que tienen los alumnos ante temas científicos, en parte por la complejidad de los mismos y en parte a la falta de experiencias y retos que los enfrenten a problemáticas reales.

En un futuro esta problemática se ve aún más agravada, en el hecho de que los estudiantes no saben o no utilizan lo aprendido en clases al momento de exponer una solución de problemas que la vida misma les presenta. Uno de los principales propósitos de la educación en México debería ser dar las herramientas esenciales a los alumnos para que estos se puedan desarrollar de manera óptima dentro de su sociedad; es decir, que el aprendizaje adquirido en la escuela debe ser

significativo para los alumnos. Muy pocos estudiantes realmente utilizan un razonamiento científico en situaciones extraescolares, pues el hecho de saber el significado de los contenidos curriculares dentro del contexto escolar, no garantiza que se les pueda dar sentido a ellos fuera del mismo.

Creemos que el razonamiento científico es de suma importancia dentro de la vida cotidiana, donde nos vemos inmersos día a día con muchos fenómenos naturales y todo nuestro entorno nos presenta retos. En este mundo es muy importante aprender a observar lo que nos rodea, de modo que podamos sacar hipótesis, ideas, posibles explicaciones acerca de los fenómenos con los que interactuamos diariamente, pero no sólo eso, podemos experimentar y comprobar o refutar esas ideas e hipótesis de modo que se modifique nuestra propia forma de razonar y percibir este mundo. De esta manera, comprenderemos mejor todos estos fenómenos creando inferencias que nos permitan a su vez modificar el entorno, propiciando siempre la conservación del medio natural.

De igual modo creemos que el estudiante es capaz de ir creando y desarrollando este razonamiento científico tan vital en su vida diaria, y desde luego, mientras más temprano empiece este proceso mucho mejor. Los temas relacionados con el campo de ciencias son, incluso en edades tempranas, muy curiosos para los alumnos. Se debe de motivar a que se interesen por aprender más del campo (y todos los campos en general) y no hacer de estos temas algo tedioso o aburrido.

Un alumno que se motiva por algo busca conseguir más y más conocimientos acerca del punto de interés, enriqueciendo los actuales; aunque como lo menciona Davis (1983) citado por Gallego y cols. (2008), los maestros suelen argumentar que pese al gran interés de los niños y las niñas por la ciencia en sus primeros años de escolaridad, éstos se enfrentan a obstáculos como situaciones familiares, la excesiva carga académica por parte de las instituciones escolares, la falta de preparación docente y muchas veces a la falta de aptitudes por parte de los y las niñas.

Debido a esto, investigaciones han demostrado que conforme avanza el grado de escolaridad en los y las niñas va decreciendo el interés por la ciencia al grado de creer que no tienen las capacidades necesarias para tratar con temas de este tipo, con argumentos como “yo no sirvo para esto”. Gallego y cols. (2008) mencionan que en torno a este tipo de casos y dado que los inventos científicos y tecnológicos avanzan a una velocidad vertiginosa se debe preparar a los niños y las niñas para un mundo repleto de ciencia y tecnología; desarrollar en ellos un pensamiento crítico, proporcionándoles la capacidad de decidir qué dirección deberían tomar en el desarrollo científico y tecnológico de su país.

Algunas investigaciones (Domínguez, 2007) han demostrado aún en estudiantes universitarios una actitud de poco interés o desinterés hacia la ciencia. En primer lugar porque la conciben como un estudio largo con una metodología rigurosa y con un orden específico, que está alejado de la realidad que viven cotidianamente. Esto es entendible dado que en la escuela generalmente se favorece la transmisión de conocimientos y muchas veces (o anteriormente) se dejaba de lado el hacer ciencia o inculcar el gusto por realizarla. También hay que recordar que no sólo es la escuela responsable de esta errónea concepción, la familia y los medios de comunicación juegan de igual manera un papel importante puesto que reafirman este poco interés o desinterés con ciertas figuras estereotipadas del científico y de las actividades científicas como cuestiones alejadas de la vida cotidiana.

Como observamos en las pruebas realizadas en torno a la evaluación del razonamiento científico, el problema viene desde el origen, la manera en que se enseñan los temas curriculares a los estudiantes. Por tanto se hace necesario recorrer además nuevos caminos en materia de formación docente enfocada a las nuevas generaciones para complementar y enriquecer las experiencias educativas, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad, entusiasmo; reconocer y valorar su talento y, en última instancia, la de contribuir al desarrollo de las habilidades científicas.

Por lo tanto, es conveniente forjar este razonamiento científico en los niños de modo que lo desarrollen bajo sus propias habilidades, en situaciones que les permitan y les den la libertad de desarrollar este pensamiento de la manera más óptima, donde el mismo estudiante sea el precursor de este razonamiento y el docente no sea más que un mediador en este aprendizaje.

1.2 Nace una nueva Propuesta Educativa

1.2.1 Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB).

México es un país con muchas riquezas naturales, un gran territorio, con una gran población emprendedora que ha demostrado ser capaz de seguir adelante a pesar de los obstáculos, y que ha luchado por imponerse ante las leyes de otros países y de él mismo, siempre con el objetivo de obtener para sus pobladores los beneficios necesarios y ser así una gran nación. Es muy cierto que si se quiere lo mejor para los habitantes de este país, se debe comenzar desde los valores familiares, pero también considerando a la educación como un factor muy importante que pretende crear mejores ciudadanos con identidad propia que puedan desarrollar las competencias que los seres humanos somos capaces de obtener e impulsar en nuestra vida cotidiana.

Por tal motivo la Secretaría de Educación Pública ha propuesto, basándose en el artículo 3° constitucional y en los mandatos que otorga la Ley General de Educación: “elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional”. (Programa Nacional Sectorial de Educación 2007-2012)

Es esta la transformación educativa que se encuentra en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, y en los objetivos señalados por la PROSEDU 2007-2012 (Programa Sectorial de Educación) siendo el marco que da rumbo y sentido a las acciones de política educativa que se impulsan en nuestro país, favoreciendo nuestro presente y nuestro futuro en la educación.

La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB, 2009) se considera la principal fuente de gestión del objetivo señalado en los cuales los propósitos de la misma se centran en atender los retos que enfrenta el país en este nuevo siglo, con el objetivo de formar ciudadanos íntegros y capaces de desarrollar al máximo su potencial, y así contribuir al logro de una mayor eficiencia, articulación y seguimiento entre los niveles que conforman este tipo de educación.

La educación básica de México se encuentra en un proceso de reforma que inició en 2004 con preescolar y continuó en 2006 con secundaria. Es en el 2009 cuando la reforma se generaliza en primaria en los grados de primero y sexto, y en los siguientes años tuvo como objetivo que la reforma abarcara los grados de segundo y quinto, así como tercero y cuarto de primaria, respectivamente, para que en 2012 la Reforma Integral de la Educación Básica tuviera cubierto su ciclo de articulación, teniendo un proceso de prueba previo a su generalización, así como se hizo en los años primero y sexto en escuelas piloto.

Dichas reformas, así como el plan y los programas de estudio del nivel de primaria, sirvieron de base para el diseño de la reforma curricular de la educación primaria. Dadas las reformas en preescolar y en secundaria para favorecer el desarrollo de competencias durante la educación básica, fue necesario que se diera una reforma completa a nivel primaria.

La Alianza por la Calidad de la Educación, la cual es firmada en mayo del 2008 por el gobierno federal y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, estableció la necesidad de “impulsar la reforma de los enfoques, asignaturas y contenidos de la educación básica”, con el propósito de formar ciudadanos íntegros capaces de desarrollar todo su potencial.

Se debe tomar a la RIEB y las articulaciones de la educación básica no sólo como una actualización o articulación de planes y programas de estudio, sino como una unión de condiciones y factores que trabajando de manera conjunta propicien en los alumnos egresados un alto desempeño académico en conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Es importante marcar que la RIEB tiene propósitos que se deben tomar en cuenta por todas las instituciones, se debe saber que su objetivo es ante todo ofrecer a los estudiantes de educación básica de nuestro país un trayecto formativo congruente y de profundidad creciente de acuerdo con los niveles de desarrollo, las necesidades educativas y las expectativas que tenemos los mexicanos sobre nuestro futuro ciudadano, fomentando la continuidad entre la educación preescolar, primaria y secundaria, implementando temas relevantes para la sociedad actual y en la formación para la vida.

A manera de conclusión podemos observar que algunos de los beneficios con esta nueva reforma son que podemos contar con planes y programas de estudio actualizados, con enfoques de enseñanza pertinentes y con la definición de los aprendizajes esperados por grado y asignatura, además de fortalecer la formación de directivos y docentes y sobre todo impulsar procesos de gestión escolar participativos.

1.2.2 Nuevo Programa de Educación Preescolar (PEP 2004). Competencias en la Educación Preescolar.

“Actualmente vivimos en una época en que el conocimiento se debe aplicar para mejorar la producción, la economía, el comercio, la política, la comunicación, la forma de vida y el consumo de las personas. Esta nueva fase de la historia se ha denominado Sociedad del conocimiento, la que ahora dirige la economía global que está surgiendo, por lo que se requiere ser competente.” (Malagón y Montes, 2005, p. 44)

Para alcanzar las metas educativas, las autoridades requieren cambiar o rectificar la situación existente, para lo cual es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de las competencias adecuadas para contribuir al desarrollo de la cultura social y económica de la sociedad de la información. (Conferencia Mundial, 1998)

Inglaterra, Canadá, Australia, Estados Unidos y ahora toda la Unión Europea son pioneros en la aplicación del enfoque de competencia, pues lo consideraron una herramienta útil para mejorar las condiciones de la eficiencia, pertinencia y calidad en la educación para que en un futuro también mejore su economía (Argudin, 2005).

Tras varias investigaciones acerca de la situación actual de la educación en México e incorporando resultados de actividades (como son: la identificación de las prácticas docentes y escolares más comunes en la educación preescolar en nuestro país y de los problemas más frecuentes percibidos por las educadoras; la revisión de los programas que se habían aplicado en la educación preescolar en México, a partir de la oficialización de este servicio en la década de 1920, así como del programa general vigente; el análisis de los modelos pedagógicos aplicados actualmente en algunos países en el nivel preescolar; y la revisión de algunos planteamientos de la investigación reciente sobre el desarrollo y los aprendizajes infantiles), se ha propuesto un nuevo programa el cual incorpora las observaciones y sugerencias, generales y específicas, formuladas por personal directivo, técnico y docente de educación preescolar así como por especialistas en educación infantil de México y otros países de América Latina, esto en base a las necesidades expresadas por las educadoras a lo largo del proceso de renovación curricular.

Este nuevo programa entró en vigor a partir del ciclo escolar 2004-2005 y se logró gracias a la revisión de la evolución histórica de la educación preescolar, los cambios sociales y culturales, los avances en el conocimiento acerca del desarrollo y el aprendizaje infantil y sobre todo, el establecimiento obligatorio que reconoce socialmente a este nivel educativo.

Los objetivos principales de esta renovación curricular son contribuir a mejorar la calidad de la experiencia formativa de los niños durante la educación preescolar, por lo cual el programa parte del reconocimiento de sus capacidades y potencialidades y establece de manera precisa los propósitos fundamentales del nivel educativo en términos de competencias que los alumnos deben desarrollar a

parte de lo que ya saben o son capaces de hacer, lo cual contribuye a una mejor atención de la diversidad en el aula; y por otro lado, busca contribuir a la articulación de la educación preescolar con la educación primaria y secundaria, por lo que los propósitos fundamentales que se establecen en este programa corresponden a la orientación general de la educación básica.

De igual manera se busca también fortalecer el papel de las maestras en el proceso educativo puesto que la acción de la educadora es un factor clave para que los niños alcancen los propósitos fundamentales; es ella quien establece el ambiente, plantea las situaciones didácticas y busca motivos diversos para despertar el interés de los alumnos e involucrarlos en actividades que les permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias.

El Programa de Educación Preescolar está basado en un término que es competencia, lo cual refiere al conjunto de capacidades que implican conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que se presentan en contextos diversos. Es una facultad, posibilidad o actitud para resolver un problema, realizar una tarea o atender una necesidad. Una competencia se compone de capacidades y una capacidad se compone de competencias lo cual nos da una visión sistémica. (PEP, 2004)

Malagón y Montes (2005) señalan que “las competencias en educación son un conjunto de comportamientos, sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo un rol, un desempeño, una actividad o una tarea” (p. 46).

Phillipe Perrenoud (citado en Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 16) define la competencia como la “capacidad para movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones. Dichos recursos cognitivos incluyen conocimientos, técnicas, habilidades, aptitudes, entre otros, que son movilizados por la competencia considerada para enfrentar una situación generalmente inédita”

Así mismo Díaz Barriga y Hernández (2010) señalan que a diferencia de la mayoría de las definiciones, la competencia no es la simple sumatoria de conocimientos, habilidades y actitudes, es cierto que incluye dichos recursos, pero la competencia se construye gracias a la integración y uso de tales recursos cuando se afronta una tarea en una situación determinada. Es por ello que para este trabajo en algunos casos se abarcan estos términos por separado, para un análisis mucho más detallado y conciso de cada uno de ellos, pero sin dejar de lado lo completo de la definición de competencia también se retoma este concepto basado en la forma de evaluarla de acuerdo al PEP 2004.

Es por ello que en este trabajo nos basamos en dichos elementos (habilidades, conocimientos y actitudes), pues es nuestro objetivo promover que los alumnos desarrollen estas capacidades, ya que serán útiles para formar verdaderas competencias en ámbitos científicos.

Los conocimientos son percibidos como herramientas útiles para la resolución de problemas buscando que al ser aprendido sea trasladado eventualmente al medio social cuando este lo requiera, aun cuando en la situación didáctica tal contacto no se haya propiciado.

Una aproximación a la definición de conocimiento que con el proyecto se pretende desarrollar, lo relacionamos como la adquisición de datos, hechos, conceptos y principios. Algunos han preferido denominarlo conocimiento declarativo, porque es un saber que se dice, que se declara o que se conforma por medio del lenguaje (Díaz Barriga y Hernández, 2010).

En cuanto a las actitudes, Malagón y Montes (2005) definen que “son predisposiciones o tendencias relativamente estables en la manera de actuar de las personas y la forma en que éstas concretan su conducta de acuerdo con unos valores determinados” (p. 20); por ejemplo, actitudes de cooperación, participación en campañas de salud, respeto al medio ambiente, etc.

Se dice que alguien ha aprendido una actitud cuando piensa, siente y actúa de manera más o menos constante ante el objeto concreto a quien dirige dicha

actitud. Estas actitudes pueden ir desde disposiciones básicamente intuitivas con cierto grado de automatismo y escasa reflexión de las razones que los justifiquen (se puede llegar al prejuicio), hasta actitudes muy reflexivas, resultado de una clara conciencia de los valores que las rigen (Malagón y Montes, 2005).

El aprendizaje de las actitudes, dice Díaz Barriga (1999), es lento y gradual donde influyen factores tales como experiencias previas, las actitudes de otras personas importantes para nosotros, información y contextos socioculturales

Dentro de la investigación sobre las actitudes hacia la ciencia por parte de estudiantes para maestras de preescolar que realizaron Peña y García (2009), mencionan que es indudable que en las escuelas se gestan y se desarrollan actitudes sin ninguna intención explícita de hacerlo y el maestro, directa o indirectamente enfrenta esta problemática compleja y difícil. Por tanto, así como hay actitudes que deben erradicarse en los espacios escolares, hay otras que hay que fortalecer, y es el maestro quien se vuelve un importante promotor de esas actitudes positivas en sus alumnos.

La UNESCO manifiesta que es necesaria la formación en valores y actitudes. Se requiere de personas que sepan trabajar en equipo, que puedan ponerse en lugar del otro y comprenderlo, que se hagan responsables del compromiso que toman, que puedan resolver situaciones problemáticas, que sean eficaces, solidarias y veraces. Formar estas actitudes que sustentan los valores es la misión de las escuelas y lo primero es cambiar las rutinas escolares cotidianas, creando espacios en los cuales sea posible el ejercicio.

En este nuevo Programa Escolar de Educación curricular las competencias se organizan en campos que implican gran interpretación entre situaciones. De manera general estos campos y sus divisiones son:

- Desarrollo personal y social: se divide en Identidad y Autonomía y Relaciones Interpersonales.
- Lenguaje y comunicación: se divide en Lenguaje oral y Lenguaje escrito.

- Pensamiento matemático: se divide en Concepto de número y Forma, espacio y medida.
- Exploración y Conocimiento del Mundo: se divide en Cultura y Vida Social y Mundo Natural.
- Expresión y apreciación artísticas: se divide en Música, Danza, Plástica y Teatro.
- Desarrollo físico y salud: se divide en Coordinación, fuerza y equilibrio y Promoción de la salud.

En este trabajo se trabajará con el campo formativo de Exploración y Conocimiento del Mundo. Este campo de Exploración y Conocimiento del Mundo se divide en dos grandes áreas: El Mundo Natural y Cultura y Vida Social.

Dentro del área de El Mundo Natural, se organiza en las siguientes competencias, que a la vez se pueden manifestar de acuerdo al siguiente cuadro (PEP, 2004):

Competencias	Se manifiestan o favorecen cuando...
<p>Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expresa curiosidad por saber y conocer acerca de los seres vivos y los elementos de la naturaleza, de contextos diversos. - Describe las características de los elementos y de los seres vivos. - Compara e identifica algunos rasgos que distinguen a los seres vivos de los elementos no vivos del medio natural. - Describe lo que observa mientras ocurre un fenómeno natural. - Representa el resultado de observaciones a través de distintos medios: dibujos, diagramas, tablas, esquemas, composiciones de imágenes. - Reconoce que las plantas son seres vivos.

<p>Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expresa las preguntas que surgen de sus reflexiones personales y que le causan inquietud o duda. - Elabora preguntas a partir de lo que sabe y observa de los elementos o sucesos naturales. - Plantea preguntas que pueden responderse a través de una situación experimental o de actividades de indagación.
<p>Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sigue normas de seguridad al utilizar materiales, herramientas e instrumentos. - Manipula y examina objetos a su alcance. - Prueba y mezcla elementos e identifica reacciones diversas. - Propone y utiliza los recursos convenientes en situaciones experimentales concretas. - Reconoce y describe cambios que ocurren durante/después de procesos de indagación, empleando información que ha recopilado de diversas fuentes. - Reconoce que hay transformaciones reversibles e irreversibles. - Comunica los resultados de experiencias realizadas.
<p>Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expresa con sus propias ideas cómo y por qué cree que ocurren algunos fenómenos naturales; las argumenta y las contrasta con las de sus compañeros. - Obtiene y organiza información de diversas fuentes, que le apoya en la formulación de explicaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> - Comparte e intercambia ideas sobre lo que sabe y ha descubierto del mundo natural
<p>Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explica qué cree que va a pasar en una situación observable, con base en ideas propias y en información que haya recopilado. - Identifica y reflexiona acerca de características esenciales de elementos y fenómenos del medio natural. - Contrasta sus ideas iniciales con lo que observa durante un fenómeno natural o una situación de experimentación, y las modifica como consecuencia de esa experiencia.
<p>Participa en la conservación del medio natural y propone medidas para su preservación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica las condiciones requeridas y favorables para la vida de plantas y animales de su entorno. - Identifica y explica algunos efectos favorables y desfavorables de la acción humana sobre el entorno natural. - Busca soluciones a problemas ambientales de su escuela y comunidad. - Disfruta y aprecia los espacios naturales y disponibles para la recreación y el ejercicio al aire libre.

Tabla 1. Competencias del campo de Exploración y Conocimiento del Mundo y formas de manifestarse (PEP, 2004)

El trabajo en este campo formativo es propicio para que los niños pongan en juego sus capacidades de observación, se planteen preguntas, resuelvan problemas (mediante la experimentación o la indagación por diversas vías), y elaboren explicaciones, inferencias y argumentos sustentados en las experiencias

directas que les ayudan a avanzar y construir nuevos aprendizajes sobre la base de los conocimientos que poseen y de la nueva información que incorporan.

En este trabajo, cada una de las situaciones didácticas elaboradas para el taller tiene como objetivo algunas o todas las competencias antes descritas. En cada una de las situaciones se especifica cuáles son dichas competencias y cómo es que la maestra las debe ir desarrollando en los alumnos.

1.2.3 Exploración y Conocimiento del Mundo. Competencias científicas.

Este campo formativo está dedicado fundamentalmente a favorecer en las niñas y en los niños el desarrollo de las capacidades y actitudes que caracterizan al pensamiento reflexivo, mediante experiencias que les permitan aprender sobre el mundo natural y social (PEP, 2004).

La definición del campo se basa en el reconocimiento de que los niños, por el contacto directo con su ambiente natural y familiar, y las experiencias vividas en él, han desarrollado capacidades de razonamiento que les permiten entender y explicarse, a su manera, las cosas que pasan a su alrededor. La curiosidad espontánea y sin límites, y la capacidad de asombro que caracteriza a los niños los conduce a preguntar constantemente cómo y por qué ocurren los fenómenos naturales y otros acontecimientos que llaman su atención, así como a observar y explorar todo lo que pueden usando los medios que tienen a su alcance.

Desde edades tempranas los niños se forman ideas propias acerca de su mundo inmediato, tanto en lo que se refiere a la naturaleza como a la vida social. Estas ideas les ayudan a explicarse aspectos particulares de la realidad y a encontrarle sentido, así como a hacer distinciones fundamentales, por ejemplo, para reconocer entre lo natural y lo no natural, entre lo vivo y lo no vivo, entre plantas y animales. Empiezan a reconocer los papeles que desempeñan los miembros de su familia, los rasgos que caracterizan sus formas de vida a través de las actividades que se hacen con regularidad y a entender para qué sirven los medios de comunicación, entre otras muchas cosas (Pozo, 2002).

Las creencias que dan forma a estos conceptos no están aisladas, sino interconectadas en el conjunto de representaciones mentales que los niños se han formado acerca de los eventos y acontecimientos cotidianos en que están involucrados (Lewis y Linn, 2003).

La observación atenta y con interés creciente, la expresión de sus dudas, la comparación, el planteamiento de preguntas pertinentes e imaginativas, y la elaboración de explicaciones e inferencias basadas en situaciones que les permiten profundizar en el conocimiento y aprender más de lo que saben sobre el mundo, constituyen las competencias que se pretende logren los alumnos en este campo formativo.

El contacto con los elementos, seres y eventos de la naturaleza, así como las oportunidades para hablar sobre aspectos relacionados con la vida en la familia y en la comunidad constituyen un recurso para favorecer que los niños reflexionen, narren sus experiencias de manera comprensible, desarrollen actitudes de cuidado y protección del medio natural, y empiecen a entender que hay diversidad de costumbres y formas de vida que caracterizan a los grupos sociales, capacidades que permiten un mejor conocimiento de sí mismos y la construcción paulatina de interpretaciones más ajustadas a la realidad, como base de un aprendizaje continuo.

1.2.4 Diversos puntos de vista sobre la Propuesta Educativa.

Tanto la nueva Reforma Integral de Educación Básica como el Programa de Educación Preescolar, han representado diversos retos sobre todo a las docentes encargadas de su aplicación. Adaptarse a una nueva metodología, entender claramente los objetivos y la lógica del por qué este cambio, atender a las nuevas necesidades que se pretenden resolver es un proceso que no todas las docentes han sabido atender. Para esto nos gustaría recopilar las experiencias de algunas docentes.

Muchas docentes todavía no logran adaptarse a la nueva metodología: “En realidad para nosotras como docentes y como escuela muestra, nos ha sido complejo interpretar y llevar a la práctica el PEP 2004; surgen todavía preguntas de diversa índole, ya que algunas compañeras estaban familiarizadas con una forma de trabajo de acuerdo al PEP 1992, que integra la modalidad método de proyectos...”. El nuevo programa también ha generado controversias entre los padres de familia: “Otro reto que se nos presenta son los estereotipos que los padres de familia y la comunidad tienen presente sobre el que hacer docente... esperan que sus hijos aprendan conocimientos estrictos y convencionales sobre números, colores, leer y escribir frases sencillas...” Elsa Torres. Educadora, Chalco, Estado de México.

Otro punto importante es que no todas las docentes se ajustan al nuevo plan de trabajo, algunas prefieren o les es más cómodo utilizar la antigua metodología y sólo adoptar ciertos puntos del nuevo plan. Como dice Leidy Nolasco, educadora del jardín de niños en Tabasco, “Sólo las docentes interesadas e integradas a conocer cómo desarrollar las competencias lo logran”.

Por qué insistir en limitar la educación preescolar a un nivel eminentemente preocupado por la instrucción formal en habilidades académicas cuando se puede construir una sólida base de capacidades, intereses y actitudes que le será útil al individuo de por vida.

“Toda innovación debería crear, ante todo, un ambiente educativo que privilegie la oportunidad para elegir, para pensar y solucionar problemas, para interactuar con los demás, para percibirse capacitado para mantener el control de las diversas situaciones y, como fin último, para enamorarse del aprendizaje” (Barocio, 2002, p. 55).

Como señala Fullan y Stiegelbauer (1997): “el verdadero cambio educativo es aquel que instrumenta un cambio en la cultura de la escuela” (p. 55).

A veces las escuelas se resisten a integrar ese sistema de apoyo mínimo necesario para que el cambio pueda darse o simplemente les resulta muy difícil

trabajar con miras a largo plazo, cayendo en la tentación de ajustarse al cambio más cercano. La escuela ha sido, es y será una de las instituciones más importantes en el desarrollo de la comunidad. Como instrumento de transmisión de cultura, debe mantenerse en un continuo proceso de renovación que le permita ajustarse a las nuevas demandas educativas de la sociedad a medida que estas vayan surgiendo (Barocio, 2002).

1.3 Metodologías de enseñanza de las Ciencias Naturales

Las propuestas educativas que se han presentado en la comunidad escolar para la Educación Básica, son de suma importancia para que los encargados de la enseñanza generen innovaciones externas dentro de las instituciones educativas. Por tal motivo, las primeras nos han servido como punto de partida para enfocar el interés en el campo de las Ciencias Naturales y desarrollar un plan que conlleve al beneficio de los estudiantes de preescolar. A continuación pasaremos a hacer una breve recopilación de algunas metodologías, teorías o formas en que se han enseñado las Ciencias Naturales a lo largo de la historia.

1.3.1 Breve historia de la enseñanza de las ciencias

La Didáctica de las Ciencias Naturales comienza a emerger como una disciplina independiente hace unos 30 años debido al especial interés que por esa época recibió la enseñanza en esta área, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos.

Las primeras reformas en los currículos de Ciencias, en la década del 60's, apuntaban a superar los enfoques tradicionales de "enseñanza por transmisión de conocimientos", donde la experimentación estaba prácticamente ausente de las aulas y los contenidos científicos eran organizados de acuerdo a la lógica interna de la disciplina. Dentro de este enfoque, el papel del docente era fundamental: la única actividad esperada de los alumnos era la asimilación de los contenidos impartidos por el maestro.

Durante los años 70's proliferaron los proyectos de enseñanza de las Ciencias basados en la enseñanza por descubrimiento autónomo y la metodología de los procesos, así como también los proyectos de ciencias integradas, orientaciones que hoy la investigación didáctica ha hecho evolucionar hacia formas más dirigidas y con un grado de integración conceptual menor. Igualmente estas tendencias suelen observarse aún en muchos diseños curriculares referidos a la enseñanza primaria.

A finales de los años 70's y comienzo de los 80's, la didáctica de las ciencias recibió nuevas influencias provenientes del campo de la epistemología y de la psicología del aprendizaje. Los aportes de Kuhn (1960), Toulmin (1972), Lakatos (1993) y Feyerabend (1981), entre otros, fueron decisivos para poner en crisis muchos de los supuestos teóricos sobre los cuales fueron elaboradas las reformas curriculares de los años 60's y 70's. También desde la psicología del aprendizaje comenzó a tomar importancia el estudio de cómo los niños entienden los procesos y la influencia que esto tiene en la incorporación de los nuevos conceptos. La famosa frase de Ausubel "si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, sería éste: el factor que más influye sobre el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Descúbrasele y enséñesele en consecuencia" (1983) resume esta nueva perspectiva de la psicología educativa.

Las influencias de la psicología del aprendizaje y de la epistemología sobre la enseñanza de las ciencias provocan, a partir de la década del 80's, una marcada tendencia a investigar sobre las concepciones que los alumnos tienen acerca de los fenómenos naturales antes de recibir una enseñanza científica formal. Preconceptos, ideas previas, marcos conceptuales alternativos y concepciones espontáneas son algunas de las denominaciones que fueron surgiendo. Si bien todas las denominaciones están referidas al mismo fenómeno, cada una descansa sobre una concepción filosófica y psicológica diferente.

Basados en estas orientaciones de corte constructivista, durante los años 80's y 90's surgió una serie de propuestas y programas de educación científica que en muchos casos han influido entre sí. Un primer aspecto de esta propuesta es el

estudio de los errores conceptuales de los estudiantes, que llevó en los últimos años a descubrir que su existencia está ligada al hecho de que las personas no son 'tabla rasa' cuando llegan a las clases de Ciencias, sino que tienen ideas previas acerca de los fenómenos naturales que la escuela les propone estudiar. Estas ideas, verdaderas estructuras conceptuales, son fruto de la actividad anterior del alumno y resultan muy resistentes a ser cambiadas.

De acuerdo al paralelismo estudiado entre la evolución histórica de una ciencia y la adquisición de las ideas científicas correspondientes en las personas, Gil y Cols. (1996) cita como ejemplo el campo de la física: "para comprender la mecánica newtoniana los alumnos deben experimentar un verdadero cambio conceptual, tan difícil como lo fue para la humanidad cambiar sus ideas aristotélicas acerca de mundo natural" (p. 37).

Un segundo aspecto, derivado del anterior, es el referido a la reestructuración del pensamiento que trae aparejado el consiguiente cambio conceptual, tal como ocurrió en la historia. En esta situación, es necesario que también se produzcan cambios metodológicos. La elaboración de hipótesis, el diseño y ejecución de experimentos y el análisis de los resultados, serían los aspectos más relevantes de este nuevo enfoque metodológico. La elaboración de las hipótesis, en particular, juega un papel fundamental en el trabajo del científico y cabe suponer que también en el del estudiante. La confrontación de las ideas previas con los resultados obtenidos al intentar aplicarlos en situaciones dadas, puede producir 'conflictos cognitivos' que desencadenen una modificación conceptual profunda; igual ha sucedido en la historia de la Ciencia.

En "La estructura de las revoluciones científicas" (1975), Khun propone el siguiente esquema abierto para mostrar cómo avanza la ciencia: pre-ciencia--ciencia normal--crisis--revolución--nueva ciencia normal--nueva crisis.

La pre-ciencia se caracteriza por el total desacuerdo y continuo debate sobre lo fundamental. Cuando existe un paradigma, los que investigan dentro de él practican lo que se denomina ciencia normal. Los resultados de las diversas

investigaciones mostrarán inevitablemente problemas difícilmente explicables desde el paradigma. Si las dificultades son fuertes se desarrollará un estado de crisis la cual sólo se resolverá con la aparición de un paradigma completamente nuevo que hace olvidar el anterior, acosado por problemas irresolubles. Este cambio discontinuo constituye una revolución científica, e inaugura el nuevo ciclo.

En tercer lugar, la propuesta de enseñanza como investigación promueve el aprendizaje significativo gracias a la “reconstrucción o redescubrimiento, por medio de actividades adecuadas, de aquellos conocimientos que se trata de enseñar”. Esta re-construcción permite superar la visión empirista y reduccionista que considera a la metodología científica como un trabajo de laboratorio, confundiéndola muchas veces con simples manipulaciones.

Es indiscutible el papel fundamental que juega la actividad y la interacción social en el desarrollo intelectual y en el aprendizaje de las personas, así como también en la producción del conocimiento científico. Los cambios conceptuales en los individuos, o en las teorías, implican confrontación y discusión de las diferentes alternativas. Gil (ídem) destaca el papel de guía del docente en el trabajo escolar: él entiende lo que va a hacerse y lo que ya ha sucedido en la historia de la Ciencia, de modo que puede diseñar una estrategia adecuada e impedir el ensayo-error o el uso de las recetas.

Este enfoque de la enseñanza de las ciencias plantea dos tipos de actividades que ofrecen ricas oportunidades para desarrollar la iniciativa y la creatividad científicas: el trabajo experimental y la resolución de problemas. En una enseñanza por transmisión verbal de conocimientos ya elaborados hay muy pocas oportunidades para realizar verdaderos experimentos: las actividades prácticas sólo ilustran o demuestran un conocimiento presentado como resultado acabado; generalmente se reducen a meras manipulaciones y no ofrecen oportunidades para elaborar hipótesis ni diseñar acciones que las verifiquen o falsen.

Otro aspecto interesante de los actuales enfoques en la educación científica es la presencia de la historia y la filosofía de la ciencia en la enseñanza de los diferentes temas, con la consiguiente valorización del papel del contexto social, económico, cultural y político que rodea los acontecimientos científicos. El principal argumento para introducir la historia de la ciencia en los programas es que favorece el aprendizaje científico (Gil, 1993). El hecho de que no existe una 'única' historia de la ciencia le agrega interés a este planteo, ya que los docentes enseñan mejor (y los estudiantes se motivan más) cuando la ciencia en lugar de presentarse con respuestas acabadas lo hace con preguntas para responder.

Este enfoque histórico también es interesante para comprender la resistencia que oponen las concepciones previas a ser cambiadas. El desarrollo del constructivismo aplicado a la educación ha permitido esta conjunción de aspectos que, provenientes de distintas disciplinas, colaboran en la interpretación del desafío que implica enseñar esta área.

A los efectos de mantener una democracia vigorosa y saludable, es necesario que la ciudadanía obtenga una amplia comprensión de las principales ideas científicas. Que, además, aprecie el valor de la ciencia y su contribución a la cultura y sea capaz de comprometerse crítica e informadamente con asuntos y argumentos que involucran conocimientos científicos y tecnológicos. Los ciudadanos y ciudadanas también deben ser capaces de comprender los métodos por los cuales la Ciencia construye teoría a partir de las evidencias; apreciar las fortalezas y debilidades del conocimiento científico; ser capaces de valorar sensiblemente los riesgos, así como de reconocer las implicaciones éticas y morales de las tomas de decisión en temas científico-tecnológicos.

Es así como en la última década se ha desarrollado un consenso en torno a la necesidad de la 'alfabetización científica' de las personas y la obligación de los Estados de proporcionar a todos las oportunidades necesarias para adquirirla. Así lo ha recogido la IX Conferencia Iberoamericana de Educación (Declaración de la Habana 1999).

La 'alfabetización científica' no debe entenderse simplemente como la adquisición de un vocabulario científico. El concepto va mucho más allá y conlleva transformar la educación científica en parte de la educación general. Implica pensar en un mismo currículo científico, básico para todos los estudiantes y requiere implementar estrategias que aseguren la equidad social en el ámbito educativo (Gil y Col., 2005).

Una educación de estas características debería incluir tanto la enseñanza de los conocimientos y procedimientos de la ciencia (datos, hechos, conceptos, teorías, técnicas, uso de instrumentos, etc.) como aquella de los conocimientos sobre la Ciencia (historia y naturaleza de la ciencia, la investigación y explicación científicas, los modelos, etc.). A su vez, debería enfatizar la aplicación de estos conocimientos a la resolución de problemas reales, así como integrar la tecnología y la reflexión sobre los aspectos éticos, económicos y sociales de los asuntos científicos y tecnológicos.

Hodson (1992) plantea que cuando los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia, es cuando participan en investigaciones en esta área. Obviamente deben darse las condiciones de apoyo y sostén por parte del docente, quien ve realzado su papel de 'director' de la investigación.

En un trabajo colectivo, publicado en 1999, Gil y cols., proponen las características que deberían incluir las actividades científicas, abiertas y creativas, destinadas a los alumnos:

1. La consideración del posible interés y relevancia de las situaciones propuestas que dé sentido a su estudio y evite que los alumnos se vean sumergidos en el tratamiento de una situación sin haber podido siquiera formarse una primera idea motivadora.
2. El estudio cualitativo de las situaciones problemáticas planteadas y la toma de decisiones, para acotar problemas y operativizar qué es lo que se busca (ocasión

para que los estudiantes comiencen a explicitar funcionalmente sus concepciones).

3. La invención de conceptos y emisión de hipótesis (ocasión para que las ideas previas sean utilizadas para hacer predicciones susceptibles de ser sometidas a prueba).

4. La elaboración de estrategias de resolución (incluyendo, en su caso, diseños experimentales) para contrastar las hipótesis, a la luz del cuerpo de conocimientos del que disponen.

5. La resolución y el análisis de los resultados, cotejándolos con los obtenidos por otros grupos de estudiantes y por la comunidad científica. Ello puede convertirse en ocasión de conflicto cognoscitivo entre distintas concepciones (tomadas todas ellas como hipótesis), obligar a concebir nuevas conjeturas y a replantear la investigación.

6. El manejo reiterado de los nuevos conocimientos en una variedad de situaciones, poniendo un énfasis especial en las relaciones ciencia-tecnología-sociedad que enmarcan el desarrollo científico (propiciando, a este respecto, la toma de decisiones).

En este momento, la investigación en la didáctica de las ciencias tiene bastante evidencia, proveniente incluso de áreas de investigación cercanas, como la psicología educativa, para pensar que la introducción de estos nuevos enfoques, favorece la calidad de la enseñanza, mejora el interés y la motivación y, como consecuencia, el rendimiento de los alumnos.

1.3.2 Construcción de conocimientos

En este apartado se analizarán brevemente las teorías implicadas en la construcción de conocimientos, sobre todo la teoría del conflicto cognitivo y el conflicto socio-cognitivo, tanto en la tradición piagetiana como en la Escuela Soviética o vigotskyana.

Primeramente, dentro de la teoría genética (teoría piagetiana) es necesario hablar de asimilación y acomodación. La asimilación significativa de lo nuevo unida a la correspondiente acomodación del esquema a las nuevas exigencias de la experiencia permite que la inteligencia se desarrolle. “Sin asimilación no hay comprensión de la experiencia; sin acomodación no hay “comprensión avanzada”, reinterpretación de esa experiencia en un nivel superior.” (Bacáicoa, 1996, p. 21)

Hablamos de experiencias, sin embargo no todas son adecuadas para que se desarrolle la inteligencia, estas deben ser lo suficientemente nuevas para llamar la atención (lo cual conducirá al esfuerzo acomodador) y a la vez deben ser lo suficientemente conocidas para que sean integradas al esquema asimilativo previo.

De esta manera llegamos al término de desajuste óptimo que es cuando el objeto de conocimiento se encuentra demasiado alejado de las posibilidades de comprensión del alumno y por lo tanto el maestro es quien diagnostica el nivel de desarrollo del niño en un área determinada, exponiéndolo y enfrentándolo después a aquellas actividades que resulten óptimamente desajustadas y estimulantes (Coll, 1983).

Dentro de la teoría genética se entiende al conflicto cognitivo como una reconstrucción permanente y activa de estructuras anteriores, dado que cuando un estudiante se enfrenta ante algo que no puede comprender o explicar con sus conocimientos previos se presenta un desequilibrio. Dicha reconstrucción exige un contacto permanente del sujeto con su medio que será la causa de las acciones y operaciones que debe continuamente desarrollar con el fin de superar las perturbaciones y contradicciones provocadas por ese contacto. Así se define a la construcción de la inteligencia como un proceso de estructuración ligado a la actividad del sujeto (Bacáicoa, 1996).

El modelo socioconstructivista o de la Psicología Social Genética concibe el conocimiento como resultado de la interacción, centrando su atención en el análisis de los procesos que dan lugar a un conocimiento personal no individual

sino intersubjetivo. Desde esta perspectiva, para que se construya un nuevo conocimiento es necesario:

- Una capacidad comunicativa
- Reconocimiento de que no hay certezas absolutas
- Una concepción de la verdad basada en el consenso intersubjetivo.

Por oposición al conflicto cognitivo, que tiene una dimensión individual, el sociocognitivo la adquiere sólo a través de los progresos que puedan alcanzarse en el seno del grupo.

- Los sujetos se forman una opinión y, atendiendo a razones personales, adoptan una determinada postura.
- La discusión en grupo conduce a revisar opiniones y, posiblemente, a modificar o, al menos, poner en crisis su actitud ante el problema.
- El conflicto hace necesario llegar a un acuerdo que tendrá elementos innovadores para todos, en el caso de que la nueva representación del problema haya surgido de la interacción, o para casi todos en el caso de que la novedad refleje el punto de vista de alguno de los componentes que, por lo que sea, se haya impuesto ante los demás.

No todos los tipos de interacción favorecen de igual forma el progreso individual, la interacción debe producirse durante la fase de elaboración de los conceptos correspondientes y cumplir con unas condiciones que posibiliten el establecimiento del conflicto sociocognitivo. Según Carrugati y Mugny (1985) estas condiciones son:

- Heterogeneidad de los niveles cognitivos de los sujetos
- Existencia de puntos de vista opuestos
- Cuestionamiento sistemático

Cumplidas todas estas condiciones, el mayor o menor progreso está en función de lo que se ha denominado “tono conflictual”. En algunas ocasiones este tono es tan bajo que no posibilita cambio alguno ya que el sujeto admite, sin comprender,

la solución aportada por el otro sea éste adulto o niño. Sucede esto normalmente cuando la distancia cognitiva de algún miembro del grupo es excesiva, o cuando los demás poseen sobre él representaciones sobrevaloradas y fuertes lazos de dependencia. Por otro lado desde la visión sociocognitiva se trata de ceder la responsabilidad de la toma de decisión correspondiente o de llegar a acuerdos en el seno del grupo para adoptar aquella que ha sido conjuntamente elaborada (Bacáicoa, 1996).

Por otro lado, lo que se propone desde la Psicología Soviética es consecuencia natural de la convicción de que el niño nace como ser social, adquiriendo sus funciones psíquicas superiores a través de la participación (Vygotsky, 1979). La actividad individual independiente solamente tiene lugar a la hora de interiorizar esos procesos socialmente mediados.

En la solución de problemas, el hallazgo de soluciones no es presentado como un proceso de reestructuración de esquemas y procedimientos anteriores, sino como evolución natural a través, eso sí, de ayudas externas en la Zona de Desarrollo Próximo (Z. D. P.), que son posteriormente asimiladas e interiorizadas de forma natural. Lo fundamental viene a ser la interacción con un adulto u otra persona más capacitada. Vygotsky (1979) indica que no es misión del adulto “confundir” o hacer caer en contradicción al aprendiz; su cometido es, más bien, guiarle a través del proceso de solución prestando ayuda estratégica y colaborando en la comprensión.

Dicho autor señala que el papel del maestro no consiste en provocar situaciones conflictivas sino en proporcionar en cada momento las ayudas que el sujeto necesite. El concepto de “asistencia respondiente” (ayudas proporcionadas por el profesor) parece opuesto o diferente al de “intervención provocadora del conflicto” (conflicto provocado por el profesor). Es por esto que Lacasa (1994) describe cuatro fases por las que atraviesa el proceso de un verdadero aprendizaje, esto desde luego desde una visión sociocognitiva:

FASE 1: El logro es asistido por otras personas más capaces. Son los otros quienes proponen al niño la meta y organizan las actividades para que pueda lograrla. Las propuestas no son definitivas sino que varían en función de los logros que el niño va alcanzando.

FASE 2: El logro es asistido por el yo. El niño es capaz de realizar la tarea sin la asistencia de los otros, pero ello no significa que haya alcanzado el desarrollo pleno. Podríamos hablar de un control externo desde el propio lenguaje.

FASE 3: El logro se desarrolla, se automatiza y se fosiliza. El niño internaliza aquello que había adquirido, es capaz de autocontrol. La conciencia ya no es necesaria porque la actividad ha quedado plenamente automatizada.

FASE 4: Desautomatización y recursión. Si esta fase aparece es necesario tomar el control y, en ocasiones, pedir ayuda a los otros; en este caso, la ayuda se pide conscientemente (Lacasa, 1994, p. 65).

Un verdadero aprendizaje, un aprendizaje significativo, no se relaciona sólo con las estructuras mentales existentes ni sólo con el conocimiento individual previo sino, sobre todo, con el contexto social interactivo en el que ese conocimiento se produce (Bacáicoa, 1996).

Dicho aprendizaje se produce en el seno de una cultura académica y sirve para resolver aquellos problemas que dentro de ella se suscitan. Si es significativo, es un excelente instrumento para enfrentarse a cualquier situación que la vida escolar pueda plantear.

Pero el aprendizaje de la ciencia representa una problemática más, como dice Bacáicoa (1996): "...la naturaleza de la ciencia no encaja en el mundo escolar. La naturaleza del conocimiento científico muestra que éste nunca ha sido seguro ni definitivo; más bien aparece ante nosotros como un proceso caracterizado por los errores, pruebas, ensayos, rectificaciones y pequeños avances arriesgados y vacilantes. Muy al contrario, el conocimiento académico se caracteriza por la transmisión de los productos o resultados a los que la ciencia ha llegado. Siendo

esto necesario, no puede proponerse como definitivo tal como normalmente se hace en la enseñanza académica.” (p. 36)

1.3.3 Métodos de aprendizaje de las ciencias a nivel preescolar

Un aspecto del proceso de formación de conceptos que ha sido motivo de discusión es aquel que plantea que durante los primeros años de edad dicho proceso está guiado por la percepción, mientras que la formación de clases más abstractas sólo se da en años posteriores (Gelman, 2002). Sin embargo, no existe un acuerdo entre los investigadores pues hay evidencia que contradice dicha postura (Pauen 2000).

El desarrollo cognitivo es un proceso por medio del cual se perfeccionan y adquieren, entre otras, estrategias, habilidades, capacidades de procesamiento de información. Éstas, en conjunto, permiten la adquisición de conocimiento y nuevos sistemas conceptuales dando pie a la expresión de pensamientos antes impensables (Carey, 1999). Durante el estudio del desarrollo de estas habilidades en niños, se ha observado que existen cambios en las teorías que sostienen los niños sobre diversos fenómenos sin tener una enseñanza formal de por medio. Así Gelman y Williams (1998) mencionan que es necesario conocer, entre otras cosas, los mecanismos de cambio y adquisición de sistemas conceptuales con el fin de tener una teoría satisfactoria de adquisición de conceptos y desarrollo cognitivo, que además permita tener una mejor intervención en ámbitos de enseñanza-aprendizaje (Carey, 2000).

A lo largo de las investigaciones, se han descrito diferentes tipos de cambio conceptual. Por ejemplo, la diferenciación, como cuando se separan dos conceptos, calor y temperatura, que anteriormente se encontraban ligados (Carey & Spelke, 2002; Carey, 2000). Cuando la estructura básica de los conceptos sufre una reorganización débil (Carey, 1999, 2000), estaríamos hablando que los conceptos nucleares de la teoría no cambian, solamente se dan nuevas relaciones entre ellos. Por el contrario, hablaríamos de un cambio fuerte cuando los conceptos centrales de la teoría cambian (Carey, 1985).

En cuanto a la categoría “ser vivo”, se ha observado una inclusión tardía (cerca de los 9 años) de las plantas dentro de ésta (Waxman, 2005), a pesar que desde la edad de 6 años se ha comenzado a construir el conjunto de creencias coherentes e interrelacionadas que une a los animales y a las plantas en una sola categoría (Inaki & Hatano, 1996). Dicho concepto, disponible desde los 5 o 6 años de edad, parece tener una estrecha relación con los conceptos animal y planta (Waxman, 2005). La investigación de Waxman aporta tres resultados: Primero, cuando se les pide a los niños nombrar objetos vivos, los de menor edad (4 y 5 años) mencionan consistentemente a las personas, los niños más grandes incluyen a los animales y son solamente los sujetos de mayor edad (9 años) quienes incluyen a las plantas.

El cambio conceptual se ha equiparado con el cambio de teorías que ha sufrido la ciencia a lo largo de la historia. Gracias a los estudios de diversos profesionales como historiadores, filósofos de la ciencia y científicos cognitivos es posible mencionar aspectos recurrentes en el cambio conceptual como el uso de analogías o construcción de experimentos mentales (Carey & Spelke, 2002).

El ámbito educativo ha retomado algunas premisas de la teoría del cambio conceptual con el fin de mejorar los métodos y técnicas de la enseñanza de la ciencia y así generar un cambio en las concepciones de los estudiantes sobre temas científicos. Dentro de este ámbito, el cambio conceptual se entiende como el aprendizaje en donde las estructuras conceptuales deben ser reestructuradas, ya sea de manera débil o fuerte (Carey, 1985), para permitir el entendimiento de conceptos científicos (Duit & Treagust, 2003).

El conjunto de ideas que construyen los niños en torno del mundo viviente, quizás sea el resultado, de acuerdo con Keil (2003), de una estructura cognitiva que les permite a los seres humanos entender los patrones causales y las relaciones comunes del mundo vivo. Además, algunos autores, como Inagaki & Hatano (2002, citado en Keil, 2003), mencionan varias razones por las que se debe estudiar la conceptualización que estructura a partir del mundo biológico:

- El pensamiento biológico revela patrones universales de pensamiento a través de las culturas.
- La biología, tal vez, sea el área de estudio más relevante para analizar el proceso de entendimiento de los fenómenos a través de las analogías con el ser humano.

Es posible resumir los objetivos perseguidos en estas primeras reformas en uno solo: la creación de “pequeños científicos” gracias a los nuevos métodos didácticos que ponían el énfasis en “la ciencia como interrogación” o “el aprender haciendo” (Matthews, 1991). El enfoque didáctico estaba basado en la metodología científica y fueron desarrolladas taxonomías de objetivos científicos que aspiraban a conseguir determinadas competencias en cuanto a procedimientos y actitudes (Porlán, 1993).

Otra dimensión de este mismo paradigma se apoya en la concepción piagetiana de que el pensamiento formal es condición no sólo necesaria sino suficiente para acceder al conocimiento científico (Piaget, 1955). Muchos movimientos renovadores de la enseñanza de las Ciencias se han apoyado en esta postura, convirtiendo al pensamiento formal en el objetivo principal de la misma.

Según estas tendencias el pensamiento formal, una vez alcanzadas las estructuras fundamentales y sin importar los contenidos, es capaz de permitir el acceso a la comprensión de cualquier concepto científico. Los contenidos específicos de cada disciplina dejan de tener sentido en sí mismos, para convertirse en un vehículo que permite alcanzar el pensamiento formal. Las posturas más radicales en esta línea plantean que todas las disciplinas deberían encaminarse a enseñar a pensar formalmente, con independencia del contenido; es decir, a dominar el método científico, los procesos de la Ciencia.

Las implicaciones didácticas de este enfoque son bien claras: debe permitirse que el niño y el joven descubran por sí mismos los diversos conceptos científicos, apelando a un proceso de maduración espontánea. Resumiendo esta concepción se cita muchas veces una apreciación de Piaget en la cual plantea que cada vez

que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir por sí solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente.

Sin embargo, este es un enfoque que no toma en cuenta el papel que juegan los paradigmas teóricos en el proceso de investigación científica, desconociendo el hecho de que cada disciplina se caracteriza por una cierta estructura conceptual. Coherentemente, también ignora que el alumno tiene un aparato de nociones previo.

Tomando como referencia la información otorgada de los Exámenes de Calidad y Logros Educativos (EXCALE), nos plantea con respecto a la SEP (1993), que la enseñanza de la Ciencia, específicamente la Biología, tiene como propósito general promover el conocimiento de los alumnos sobre el mundo viviente, así como la incorporación de actitudes y valores en beneficio de la salud y el ambiente, y las habilidades para resolver problemas.

Para lograr este propósito es importante concebir a la actividad científica como una herramienta que propicie el conocimiento y el desarrollo de habilidades y capacidades. Bajo esta concepción de la actividad científica, la enseñanza de la ciencia debe guardar una estrecha relación con el ámbito social y personal de los estudiantes, es decir, que favorezca la vinculación de los contenidos de la asignatura con sus experiencias cotidianas y con los procesos productivos y sociales, de tal forma que amplíen y modifiquen su visión acerca de los fenómenos de su entorno inmediato y adquieran la capacidad de integrar con mayor facilidad los nuevos conocimientos.

Por esto es importante fomentar la enseñanza de la ciencia en niños de preescolar. Como lo menciona Sañudo y Cols. (2011): “Acercar a los niños de preescolar a la ciencia puede parecer prematuro pero mientras más temprano se desarrollen las estructuras cognitivas en cuanto al descubrimiento y el pensamiento ordenado y reflexivo, más posibilidades tenemos de formar personas

con capacidad de tomar decisiones con la información necesaria, mantenerse actualizado de lo que se descubre y sobre ello crear e innovar” p.9.

Es importante recalcar que el concepto de la divulgación científica en la familia y en la comunidad incluye una serie de condiciones que aseguran que el conocimiento tenga un sentido para las personas y tengan la posibilidad de transformarlo e incorporarlo a su vida cotidiana. Implica:

(...) “conjunto de factores, fenómenos y sucesos de diversa índole que configuran el contexto en el que tienen lugar las actuaciones de las personas, y en relación con el cual dichas actuaciones adquieren una significación. El medio no es sólo el escenario en el que tiene lugar la actividad humana, sino que desempeña un papel condicionante y determinante de dicha actividad, al mismo tiempo que sufre transformaciones continuas como resultado de la misma”. (Morales, 1984, p. 27)

Siguiendo la información de EXCALE basada en la SEP (1999) se pretende que los estudiantes adquieran los elementos básicos de una cultura científica, la cual conceda más importancia a los aspectos formativos y a la esencia de los fenómenos naturales que al tratamiento de una gran cantidad de detalles, los cuales pueden tener poco significado en el contexto de los alumnos.

En la vida diaria el alumno no solo es capaz de conocer y aprender movimientos como correr, lanzar una pelota y ver su caída, taparse de la lluvia y más, sino que también es capaz de formular y dar explicaciones, incorrectas que se dan pueden originarse por la popularización de términos científicos que se distorsionan y emplean sin conocerlos realmente.

Han sido muchos los nombres que se han dado a las ideas o conocimientos de los estudiantes, relacionadas con temas científicos. Por ejemplo, Lewis y Linn (2003) las llaman concepciones intuitivas para referirse a ideas desarrolladas como el resultado de la interacción con el mundo natural; Bar y Travis (1991) las llaman concepciones erróneas al referirse a elecciones equivocadas de test de opción múltiple sobre conceptos científicos formales aprendidos pero no entendidos; Pozo (2002) las nombra conceptos espontáneos que surgen de la actividad cotidiana,

de la interacción espontánea con el entorno, que sirven para predecir la conducta de ese entorno y están limitadas por la capacidad perceptiva de las personas; Hogan y cols (1996) las llaman concepciones alternativas o concepciones previas para referirse a que los niños y los científicos tienen visiones alternativas acerca de un fenómeno científico.

El nombre acuñado a tales ideas depende del marco teórico de cada autor. Sin embargo, se ha planteado que las diferentes formas de describir las ideas de los chicos pueden tener influencia en decisiones educativas. Hogan y cols. (1996) comentan que describir a las ideas de los niños como concepciones erróneas puede implicar que estas sean vistas como barreras en la educación que requieren de una reestructuración radical. En cambio, si se las conciben como visiones alternativas acerca de un mismo fenómeno científico, entonces estas pueden contribuir a la construcción del nuevo conocimiento. Flores (2004) las llaman ideas previas, ya que este término hace referencia a una concepción que no ha sido todavía transformada por la acción escolar.

Con las ideas previas el estudiante construye teorías acerca del porqué de los fenómenos a partir, en algunos casos, de las experiencias cotidianas en su medio social. Por esto, en el proceso de aprendizaje es importante que la escuela conozca cuáles son las ideas previas de los alumnos para que, a partir de ellas, la enseñanza tenga su punto de inicio y sean modificadas progresivamente a través del nuevo conocimiento; si esto no sucede entonces se puede proporcionar la coexistencia en los alumnos de dos sistemas explicativos paralelos: uno que será utilizado en situaciones escolares y otro que resurgirá con tenacidad cuando la situación sea menos “escolar” (Giordan, 1987; Flores, 1994).

Giordan (1987) considera que las concepciones alternativas deben servir como indicadores que permitan al profesor autorregular la práctica pedagógica dependiendo de los problemas planteados y los objetivos a conseguir.

El conocimiento de las características de las ideas previas en diferentes áreas de aprendizaje ha ayudado a facilitar el trabajo de los maestros en la enseñanza de

las ciencias con el fin de favorecer y propiciar un cambio conceptual en los alumnos; por ejemplo, ayudan al profesor a saber desde dónde partir en su enseñanza para determinar las posibles dificultades a enfrentar a lo largo del curso.

Algunos científicos cognitivos asumen que el pensamiento del mundo de los niños está organizado en dominios coherentes (Carey y Spelke, en Hirschfeld y Gelman, 2002^a; Smith y cols. 1997; Gelman y cols. En Hirschfeld y Gelman 2002b; Keil, citado en Carey y Spelke, en Hirschfeld y Gelman, 2002a). Se plantea que desde muy temprana edad los niños tienen principios muy claros que les permiten identificar entidades importantes en estos dominios. Bajo esta perspectiva las teorías de sentido común de los niños, a pesar de no ser mantenidas conscientemente, manipuladas y construidas como teorías científicas, son teorías en tres aspectos (Smith y cols. 1997):

1. Soportan la realización de distinciones ontológicas importantes
2. Poseen principios y conceptos interrelacionados y coherentes
3. Dan a los niños diferentes formas de explicar fenómenos causales de diversos fenómenos físicos, psicológicos, biológicos, etc.

Como las teorías científicas las teorías de *sentido común* son sistemas dinámicos de evolución de ideas que ayudan a los niños a explicar los problemas centrales al dominio y son susceptibles a la recisión y al cambio conceptual profundo (Smith y cols., 1997).

En síntesis diríamos que desde los planteamientos anteriores las ideas previas de los niños sobre fenómenos científicos son considerados, en su estructura interna, como teorías coherentes y generales y que el cambio conceptual consiste principalmente en un procesos de cambio teórico debido a la acumulación del saber en disciplinas específicas, además de describir las características de los conceptos que cambian en el proceso.

La mente, sin embargo, no puede ni trata de explicarlo todo, más bien dispone de complejos mecanismos que le ayudan en esta tarea. Sus procesos explicativos

son “selectivos” ya que la mente no usa cualquier información disponible para explicar algo: no tratamos de interpretar el estado emocional de una computadora, suponemos que las plantas se secaron y murieron porque no fueron regadas pero no porque estaban deprimidas y no pensamos que un animal brincó porque lo empujó el viento. Así, reservamos las causas físicas para los hechos mecánicos, las causas biológicas para los ciclos de crecimiento y descomposición y las causas psicológicas para las emociones y las conductas (Boyer, 2002).

Para comprender ciertos eventos que ocurren a nuestro alrededor, la gente acude a teorías intuitivas o teorías de sentido común las cuales “no incluyen conocimientos detallados, explícitos y formales que posee un doctor en física o biología (Gelman y cols. En Hirschfeld y Gelman, 2002b, p. 130).

1.3.4 La importancia de las situaciones didácticas situadas para el fomento de competencias científicas

Como menciona Malagón (2005), se es consciente de que renovar las prácticas pedagógicas y alcanzar aprendizajes de calidad no es una tarea fácil de lograr, pues requiere, entre otras cosas, de conocer y manejar un conjunto de opciones metodológicas que permita a los preescolares un papel activo en sus aprendizajes, crear ambientes enriquecedores que desafíen a los niños a investigar, interrogarse su entorno, así como organizar diferentes materiales de trabajo.

Generalmente las personas necesitamos de un utensilio, una herramienta, para llevar a cabo un actividad determinada, por ejemplo, un lápiz para escribir o dibujar algunas ideas; Vygotsky (citado por Medina, 2007) denomina a este tipo de utensilios como herramientas físicas y propone que la mente humana al igual que estas herramientas, también emplea ‘utensilios’ pero estas poseen un carácter psicológico: los signos o símbolos. Vygotsky entiende como símbolo o signo a un gesto, acción, objeto o cualquier elemento que posea un significado.

Por lo explicado anteriormente, las situaciones que se implementan en los niños deben contar con actividades que promuevan instrumentos de actividad psicológica (signo) y símbolos que medien y regulen la actividad intelectual y las relaciones que vayan estableciendo con los demás. Para Vygotsky el manejo de instrumentos es crucial para el desarrollo mental y el medio que se utiliza no importa tanto, lo que interesa es el uso funcional de signos que pueda jugar un papel correspondiente al del lenguaje en los seres humanos.

Las situaciones conllevan un pensamiento práctico en donde los niños principalmente se relacionan con el entorno en términos de actividades fundamentalmente prácticas y un pensamiento con base en el lenguaje donde los y las infantes se desenvuelven (cuando ya se ha adquirido el lenguaje) basándose en el manejo de símbolos.

Medina (2007) señala que Vygotsky consideraba que la organización de la actividad del niño está determinada en cada etapa específica tanto por su desarrollo orgánico, como por su grado de dominio de los instrumentos disponibles.

Vygotsky (1986) plantea que el conocimiento tiene su origen en la interacción dialéctica entre el sujeto cognoscente y el objeto, dentro de un contexto histórico del que forma parte el sujeto. El estudiante no es un individuo aislado, forma parte de una sociedad y vive en un momento histórico determinado, por lo tanto, en el proceso de construcción del aprendizaje, primero que nada tenemos que considerar que el alumno no aprende en solitario, al contrario, como menciona Vygotsky (1986), la actividad auto-estructurante del sujeto estará mediada por la influencia de otros, y por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura. La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es una noción propuesta por Vygotsky la cual es una de las más empleadas en el campo educativo. En términos generales es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. El primero está determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el segundo está determinado a través de la resolución de un problema pero bajo la

guía de un docente (en este caso) o con ayuda de otro compañero más capaz. El andamiaje es un factor importante que se da dentro de este punto de desarrollo en el niño, son los recursos que el docente emplea para fortalecer y desarrollar las potencialidades que el niño ya posee.

Este punto es muy importante porque el aprendizaje siempre está relacionado con el desarrollo, es decir, con la maduración del organismo; sin embargo, una buena interacción con la sociedad, en este caso buenas situaciones contextualizadas en las instituciones, posibilita la activación de procesos internos de desarrollo que no podrían ser dados si el ser humano no tiene contacto con un ambiente cultural determinante.

La idea es que los seres humanos, como seres sociales, aprendemos nuestra realidad por la mediación de los conocimientos de otros. Las personas aprendemos no sólo lo que son los objetos, sino también los valores atribuidos a ellos, las significaciones que pueden tener. A partir de esto, reconstruimos el conocimiento a través de nuestros esquemas mentales. Por lo mismo, es muy cierto que la enseñanza es un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos, resultado de este proceso de negociación.

El objetivo en las situaciones es que las docentes trabajen junto con los niños y las niñas el conocimiento que ellos ya poseen. Que con ayuda de las situaciones contextualizadas con ambientes reales, las maestras guíen a los alumnos a aprovechar y desarrollar todo su potencial, implementándoles competencias que los ayuden a actuar de manera adecuada en su vida cotidiana, es decir, implementando el andamiaje, utilizando recursos que faciliten la lluvia de ideas, donde comparen, contrasten y tomen decisiones por sí solos. Dentro del transcurso de enseñanza al alumno la docente deberá implementar motores cognitivos cada vez menores, es decir, entre más avanza el desarrollo de aprendizaje en el niño, menor serán las ayudas o motores cognitivos; con todo esto se espera que el niño emplee por sí solo sus habilidades de forma tal que

sepan resolver problemas concretos, que apliquen los conocimientos y las metodologías adecuadas a situaciones concretas.

1.4 La Técnica Hidropónica como fomento al desarrollo del razonamiento científico

La Hidroponía es una técnica de cultivo de plantas sin hacer uso de la tierra, de ahí el significado de la palabra (hydro: agua, ponos: labor o trabajo), pues incluyen la siembra de plantas en recipientes llenos de agua o cualquier otro medio distinto a la tierra, con diversos procedimientos que requieren un medio inerte y soluciones nutrientes que contienen los elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

El suelo que se utiliza en el sistema de cultivo hidropónico, desde la perspectiva de Basurto (2010), tiene tres funciones: sostén, alimento y suministro de agua. Básicamente existen dos tipos de sistemas hidropónicos:

- Sistemas con sustrato
- Sistemas sin sustrato

Carlos R. Arano (2007) en su artículo ‘Hidroponía en tiempos modernos’ señala que “un sustrato hidropónico es una sustancia inerte, estructuralmente estable capaz de absorber y contener dentro de sus poros y huecos entre partículas, una gran cantidad de fluidos tanto líquidos como gaseosos” (pág. 5). Sirve de sostén y permitirá el desarrollo de raíces. Debe ser capaz de retener una buena cantidad de agua y permitir el paso de aire para favorecer la respiración de la raíz.

Cuando se decide utilizar un sistema con sustrato se debe considerar la forma en la que se va a irrigar. Existen varias formas de riego, los cuales pueden ser abiertos o cerrados. Los primeros son aquellos en los que la solución nutriente se utiliza una sola vez y luego se desecha. En un sistema cerrado la solución permanece dentro del sistema de cultivo nutriendo a la planta (Arano, 2007).

Este sistema de clasificación se refiere al hecho de que las raíces permanecerán en un medio, el cual favorecerá la absorción del agua y los nutrientes necesarios para la planta cuyo excedente puede ser recuperado o no. Es importante saber que todos los sustratos tienen un máximo de saturación de agua, una vez alcanzada, no podrá retener más de ella.

Algunas características importantes al cultivar plantas en un medio sin tierra son que permite tener más plantas en una cantidad limitada de espacio, que las cosechas de verdura maduran más rápidamente e introducen rendimientos mayores; se conservan el agua y los fertilizantes, ya que pueden reusarse, y además, la Hidroponía permite ejercer un mayor control sobre las plantas, con resultados más uniformes y seguros (Arano, 2007).

Carlos Basurto (2010) de 2005 a 2010 desarrolló diversos proyectos en primaria, secundaria y bachillerato con la técnica hidropónica, logrando vincular a los alumnos con los contenidos de la temática. El desarrollo de habilidades científicas como la observación, la formulación de hipótesis, diseño experimental, colecta e interpretación de datos fue propiciado en todos los niveles a través de los proyectos. El mismo generó interés por parte de la mayoría de los alumnos y los cambios de actitud y de percepción respecto a la naturaleza fueron evidentes a lo largo del proceso. En sus resultados, Basurto considera que la Hidroponía permite una participación directa e individualizada de cada niño, cultivando en espacios pequeños y utilizando técnicas sencillas e higiénicas, partiendo de una observación de las raíces de las plantas sin tener que arrancarla de su medio,

Desde años anteriores ha habido casos que demuestran el beneficio de implementar la Hidroponía como proyecto escolar, por ejemplo en 1999, el equipo docente del Kindergarten British School, en Uruguay, junto al Ing. Agricultor Martín Caldeyro, elaboraron un proyecto educativo para los 70 niños que allí estudiaban.

Aunque al principio tuvieron contratiempos experimentado con la inclusión de una huerta tradicional en tierra, que mostró resultados escasos debido a múltiples

factores como el espacio reducido, la formación de barro que dificultaba el control del aseo en los niños o los grupos numerosos de alumnos que impedían la participación directa en el uso de herramientas. El proyecto fue diferente cuando se presentó la oportunidad de conocer la técnica de cultivo hidropónico en el plantel, pues despertó el interés de los docentes, para integrar esta técnica en la tarea educativa.

Con los resultados obtenidos, se pudo indicar que el implemento de esta técnica en sus actividades muestra en los alumnos una clara comprensión científica de las necesidades y funciones de una planta así como la toma de compromiso de cuidarlas para que puedan crecer. El proyecto buscó también incidir en la aceptación de verduras en la dieta de los niños y cuantificar el impacto del mismo, obteniendo en un corto periodo de tiempo (3 meses) un incremento del 24% en la aceptación del consumo de verduras por parte de los niños, pasando del 51% al 75%.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) considera que las escuelas pueden contribuir mucho a los esfuerzos de los países para superar el hambre y la mala nutrición, y que los ‘huertos escolares’ pueden ayudar a mejorar tanto dichos problemas como la educación de los niños y de sus familias, tanto en las zonas rurales como en las urbanas (FAO, 2010).

Dentro de La nueva política de huertos escolares (2010), presentada por la FAO, encontramos información clara sobre los beneficios que tiene implementar en las escuelas ‘huertos escolares’, tanto en la obtención de aprendizaje significativo por parte de los alumnos como un buen hábito alimenticio.

“Debe funcionar como un incentivo y una motivación para los niños y niñas, por ser un medio novedoso, vivo y cambiante, que ofrece valores positivos. Promueve el conocimiento, la experiencia y la generación de capacidades y habilidades prácticas, incluso transferibles fuera del ámbito escolar y para asegurar el mejoramiento de la nutrición y seguridad alimentaria, además

permite fomentar actitudes de responsabilidad y respeto hacia la naturaleza”.

Incluye que se debe combinar el aprendizaje práctico con lo social y la preparación para la vida activa, con objeto de incorporarlos a la vida cotidiana, promover un cambio en el estilo de vida y difundir el mensaje. Por ejemplo:

- Los alumnos deben organizar, observar, registrar, evaluar y celebrar todo el proceso.
- El consumo de vegetales puede tener un efecto importante en la salud de los niños.
- El cultivo y la preparación en las escuelas de vegetales aumenta las preferencias de los niños por las frutas y verduras saludables.

La experiencia práctica y el aprendizaje adquirido al realizar las actividades expuestas, inducen una tasa de retención muy superior a la de la enseñanza teórica. Así mismo dentro del Proyecto “Apoyo al desarrollo curricular de la educación básica para mejorar la educación en nutrición y seguridad alimentaria” en el Salvador, marcan la importancia de implementar actividades experimentales mediante el uso del ‘huerto escolar’ en las asignaturas de los programas de estudio en educación básica, pues como en otros proyectos, concluyen que se logra la participación dinámica de los educandos al observar, dialogar, crear, investigar, experimentar, interpretar, formular sus propias conjeturas y obtener estos resultados:

- Estimula la capacidad de observar, formular preguntas e investigar.
- Eleva y mantiene el interés y la curiosidad.
- Confronta y contrasta de manera pacífica sus ideas e hipótesis.
- Ayuda a formular explicaciones de lo observado.
- Induce a diseñar actividades propias.
- Permite el desarrollo y socialización al trabajar en equipo.
- Contribuye al desarrollo emocional y saludable, que es inseparable del desarrollo intelectual e integral de las niñas y los niños.

Es resultado más evidente de las herramientas señaladas, es que son muy valiosas dentro del proceso educativo, porque motiva la curiosidad y la atención en los niños, estimula el aprendizaje, les permite acercarse con una visión más universal a la naturaleza e incrementar su autoestima y satisfacción personal, al obtener resultados concretos a corto plazo.

Al generar contacto con la naturaleza, los alumnos pueden observar los procesos y patrones de relación, y al mismo tiempo colaborar y participar en ella con una actitud de respeto y reconocimiento de mutua dependencia.

2 METODOLOGÍA

En este proyecto se realizó el diseño, desarrollo, aplicación y evaluación de un Taller de Hidroponía para niños y niñas de preescolar, que se conforma de doce situaciones didácticas, las cuales están basadas en las competencias del campo de Exploración y conocimiento del mundo del PEP 2004. En una fase inicial se desarrollaron las situaciones basándose en experiencias cotidianas y significativas para los niños con un marco teórico constructivista.

Una vez creadas las situaciones didácticas se procedió a la realización de una evaluación inicial a los alumnos pertenecientes al Centro de la Amistad del Cerro del Judío, y a la posterior aplicación del taller. Durante la intervención se recogieron datos mediante bitácoras y videograbaciones de todas las sesiones. Y al final del taller se hizo una evaluación final a dichos sujetos. Como proyecto de investigación se analizó la efectividad del taller y cómo fueron desarrollados los conocimientos, habilidades y actitudes de los niños y niñas ante temas hidropónicos.

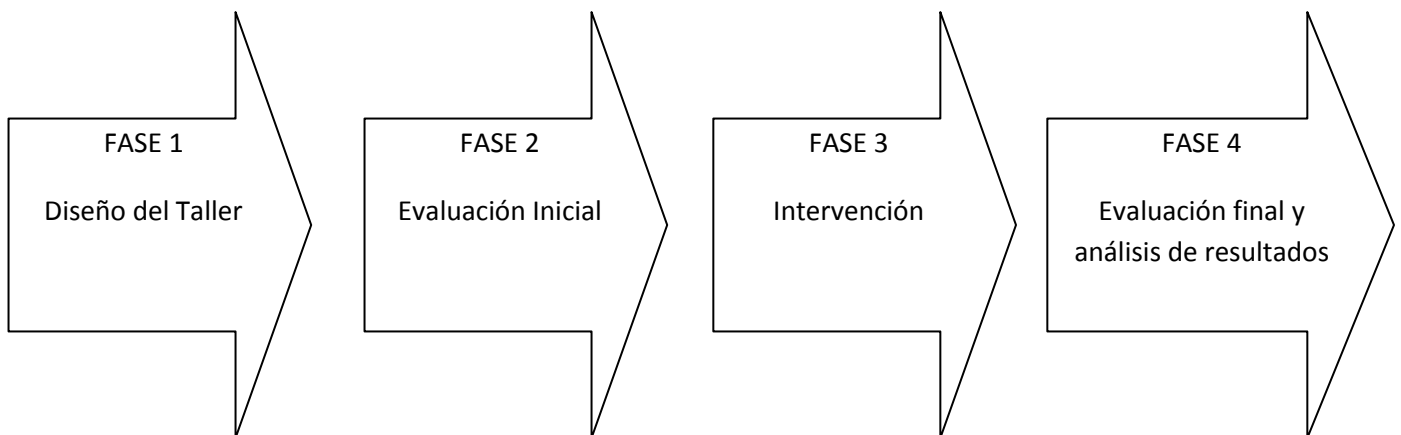
Para lograr todo esto fue necesario contar con un diseño mixto dentro del programa; el primero es el componente cuantitativo donde se utilizó un diseño de tres fases (pre-test, intervención, pos-test), este componente corresponde a la descripción, observación y desarrollo de las situaciones didácticas, y a la evaluación y seguimiento de alumnos.

En el componente cualitativo se hizo una observación etnográfica en los niños y se realizó un estudio de casos.

2.1 Preguntas de investigación

- ¿En qué medida y de qué manera pueden los niños de 5 a 6 años comenzar a desarrollar el razonamiento científico al participar en un Taller de Hidroponía?
- ¿Qué tipo de actitudes se pueden desarrollar mediante un Taller de Hidroponía?
- ¿Qué conocimientos adquiere el niño al participar en un Taller de Hidroponía?
- ¿Qué habilidades se pueden adquirir después de utilizar la Técnica Hidropónica?
- ¿En qué medida y de qué manera puede un Taller de Hidroponía motivar a los niños hacia temas científicos?
- ¿Qué otras ventajas provee un Taller de Hidroponía al desarrollo integral del niño?

2.2 Esquema de contenido



2.3 Sujetos

Se utilizaron dos muestras de alumnos, la primera se conformó por 11 estudiantes (9 niñas y 2 niños) de nivel preescolar, escogidos de manera no aleatoria por conveniencia, entre edades de 5 y 6 años, ambos sexos, seleccionados de acuerdo a sus resultados en la EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES SOBRE TEMAS HIDROPÓNICOS, pues por información otorgada por la docente del grupo, dichos alumnos son considerados con una mayor adaptabilidad hacia actividades extracurriculares y muestran mayor interés hacia temas relacionados con plantas y la naturaleza. Estos alumnos asisten al Centro de la Amistad del Cerro del Judío. Son niños y niñas pertenecientes a una comunidad de clase media ubicada en una buena zona. A este grupo de 11 niños y niñas lo nombramos grupo intervención (ver tabla 1 y tabla 4).

ALUMNOS	EDAD	OBSERVACIONES
S1	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 35 en la prueba pre-test por lo cual se le seleccionó para este proyecto, además de estar atenta durante la prueba y mostrar un gusto natural por las plantas.
S2	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 26 en el pre-test siendo la calificación más baja a entrar en el taller, sin embargo mostró interés por el tema durante la prueba.
S3	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 33 en la prueba, durante el pre-test se mostró atenta al tema con gran interés por las plantas.
S4	5 años	Esta alumna obtuvo 38 puntos en la prueba siendo de las más altas, durante la prueba indica que tiene ciertos conocimientos sobre las plantas y sus cuidados.

S5	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 26 en el pre-test siendo la calificación más baja a entrar en el taller, sin embargo mostró interés por el tema durante la prueba.
S6	6 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 36 en la prueba, durante el pre-test se mostró atenta al tema con gran interés por las plantas. Indica conocimientos básicos pero correctos sobre el cuidado de las plantas.
S7	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 33 en la prueba, durante el pre-test se mostró atenta al tema con gran interés por las plantas.
S8	6 años	Este alumno obtuvo un puntaje de 31 puntos, indica que sus abuelos son dueños de tierras de siembra, por lo cual ha tenido la oportunidad de sembrar y cuidar sus plantas, lo que lo hace buen candidato al taller.
S9	6 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 27 puntos, sin embargo sus respuestas indican que tiene conocimientos básicos acerca del cuidado de las plantas.
S10	6 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 39 puntos siendo la más alta del pre-test, sus conocimientos sobre plantas son adecuados y cuenta con experiencia directa con las plantas.
S11	5 años	Este alumno obtuvo un puntaje de 28 puntos e indica gran gusto por las plantas, además de tener conocimientos básicos sobre su cuidado.

Tabla 2. Características del grupo de intervención, criterio de selección para el Taller de Hidroponía.

La segunda muestra, es un grupo pequeño de 5 niños que se consideró como el grupo control. A estos niños se les aplicó la EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES SOBRE TEMAS HIDROPÓNICOS en sus modalidades pre-test y pos-test (ver apartado 2.6); pero no participaron dentro del taller ni con los temas vistos en este. De modo que los datos obtenidos de sus evaluaciones solo se usaron en el análisis de datos a manera de comparación con el grupo de intervención. Cabe señalar que originalmente la selección de alumnos para el grupo control era de más alumnos, pero debido a la inasistencia de los mismos sólo se usaron los resultados de estos 5 niños que fueron a los que si se les aplicó tanto la prueba pre-test como la pos-test.

ALUMNO	EDAD	OBSERVACIONES
S1	5 años	Este alumno obtuvo 24 puntos en el pre-test y durante la prueba se presenta sumamente distraído y no se muestra atento al tema.
S2	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 17 puntos. Casi no habla durante la prueba y sus conocimientos sobre plantas son muy escasos.
S3	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 28 puntos sin embargo se muestra distraída y sin gusto por las plantas.
S4	5 años	Este alumno obtuvo un puntaje de 27 puntos y aunque tiene conocimientos sobre plantas son muy escasos y no muestra interés.
S5	5 años	Esta alumna obtuvo un puntaje de 17 puntos. Durante la prueba casi no habla y sus conocimientos y gusto por plantas es escaso.

Tabla 3. Características del grupo de comparación.

2.4 Escenarios

El escenario donde se realizó la intervención fue el Centro de la Amistad del Cerro del Judío. La zona en la que se encuentra es muy habitada y cuenta con todos los servicios públicos y otras instituciones educativas públicas y privadas (primaria, secundaria, preparatoria). El preescolar mantiene un cuidado adecuado a su mobiliario y servicio; cuenta con seis salones de clases y la dirección, así como un espacio amplio en el patio de juegos y actividades físicas. Es un centro comunitario que tiene como objetivo la educación integral de la población infantil, para ello ha recreado el modelo activo de aprendizaje que se basa en la pedagogía Montessori, adaptado a la realidad económica, social y cultural de la población a quien dirige su servicio, de igual manera, desde 2004 se integra en las formas de trabajo el Programa de Educación Preescolar de la Secretaría de Educación Pública (Centro de la Amistad del Cerro del Judío, 2009).

La ludoteca del centro fue el aula que se utilizó para la intervención. Mide aproximadamente 5x3 metros, está ubicada en la planta alta, tiene buena ventilación e iluminación media con un clima adecuado, pues detrás del mismo se encuentran las áreas verdes que equilibran la temperatura alta en las horas soleadas. Se encuentra aislada del resto de los alumnos. Cuenta con una pantalla de 18 pulgadas y un equipo de video, una gran variedad de libros y materiales didáctico escolares. Las mesas y sillas son un tanto estrechas pero suficientes para cada alumno.

Otro lugar que se utilizó fueron las áreas verdes del centro de educación, ubicado a un costado del comedor con una medida aproximada de 5x5 metro. Contenía una gran variedad de plantas (árboles, flores, enredaderas, pasto), 2 masetas de gran tamaño (diámetro aproximado a 3 m c/u), arenero, camino de loseta, un clima templado y se encontraba aislado del patio de juegos. Dentro de este escenario se manejaron situaciones como 'Historia de la agricultura', 'Respiración de las plantas', 'La planta trepadora', 'Primer trasplante', 'Segundo trasplante' y 'Tercer trasplante'.

2.5 Procedimiento

- FASE 1: Diseño

Se crearon 12 situaciones didácticas que conforman el Taller de Hidroponía teniendo como objetivos de aprendizaje las competencias del campo de Exploración y conocimiento del mundo dentro del PEP 2004 y están situadas en ambientes reales con temas relacionados a ciencias, específicamente Biología (Hidroponía y plantas).

Todas las situaciones están realizadas bajo un formato similar. Primero se plantea un introducción donde se presenta de manera general los objetivos de la situación y se describe su procedimiento, después se desarrolla la explicación de cómo se dará cada competencia durante el proceso de la situación (objetivos de aprendizaje), también se establece la forma de organización de los alumnos así como el número de sesiones en las que se realizará. De la misma manera se plantean los materiales a utilizar como son los materiales didácticos (esquemas de representación), los materiales individuales o grupales, los recursos naturales y cotidianos según sea el caso. Las situaciones están enriquecidas principalmente con diversos tipos de preguntas (motores cognitivos) que podrán ser preguntadas a los niños por las docentes para promover y sacar el mayor provecho de las capacidades de razonamiento de los mismos. Dichas preguntas son una muestra de lo que se puede preguntar en clase o de cómo llevar la situación, la docente deberá hacer los ajustes necesarios de la misma conforme transcurra su clase y conforme sus alumnos se lo demanden, por lo mismo, es necesario que la docente estudie con anticipación las situaciones para estar totalmente preparada ante cualquier situación.

Las situaciones cuentan también con un cuadernillo donde se explica de manera breve y sencilla la teoría que abarca la situación, esto con el propósito de que el aplicador a cargo de la situación esté preparado temáticamente y sepa abordar las dudas o dificultades que se presenten durante la situación, así mismo, al final

de cada situación viene un instructivo (cuadernillo) que señala de manera esquemática los pasos de cada situación y un anexo que incluye los formatos que utilizarán los niños para el registro, las imágenes o cualquier otro recurso que requiera la situación. (Ver Anexo1, Anexo 3)

- FASE 2: Evaluación inicial

- Sensibilización

Como parte inicial del proyecto se realizó una junta con los directivos y docentes del Centro infantil para darles a conocer los objetivos y la estructura del taller, designando también el grupo de aplicación y el horario de trabajo. Posteriormente se realizó con padres de familia la misma dinámica para presentar el proyecto y confirmar su aprobación del taller.

- Evaluación inicial

Se realizó una presentación del grupo con las autoras y encargadas de aplicar el Taller de Hidroponía, para familiarizarse y establecer un rapport entre las aplicadoras y los niños. Se hizo una evaluación diagnóstica con la prueba “Evaluación diagnóstica de conocimientos, habilidades y actitudes sobre temas hidropónicos” y “El Cuestionario de Hidroponía para padres de familia”.

- FASE 3: Intervención

La intervención se desarrolló en mes y medio aproximadamente, pues se aplicaron 12 situaciones didácticas en 14 sesiones de una hora o más (Ver Tabla 1. Tabla descriptiva del Taller de hidroponía). Las situaciones fueron realizadas y aplicadas por las estudiantes de Psicología y tienen duración de una, dos o tres sesiones y fueron aplicadas dos o tres veces por semana. Se llevó a cabo un registro por sesión a través de bitácoras y filmaciones con el fin de registrar las competencias observadas y analizar si los objetivos de aprendizaje fueron alcanzados.

El proyecto fue diseñado de manera que los alumnos cultiven varios vegetales, en este caso se optó por la lechuga y la acelga. De esta manera el niño tuvo la oportunidad de observar el crecimiento de estas dos plantas, con sus características propias y los cuidados únicos que cada una necesita. Los alumnos no sólo plantaron sino que además llevaron un registro del crecimiento de los vegetales y otras plantas observadas durante el taller. Este registro se realizó en un diario de campo, de manera personal, con el objetivo que puedan comparar su planta en diferentes momentos del crecimiento y puedan analizar estos cambios (Ver Anexo 2).

Aparte de plantar y realizar su registro, se llevaron a cabo otras situaciones donde los alumnos pudieron observar varios fenómenos relacionados con las plantas. Por ejemplo se realizó una situación llamada transpiración de las plantas donde los alumnos pudieron ver mediante la experimentación como es que las plantas respiran, realizaron observación con lupas e hicieron inferencias a partir de lo que observaron (Ver Anexo 3).

Otro ejemplo de las situaciones de este taller es la primera situación introductoria al tema de Hidroponía que incluyó temas como la agricultura a través de la historia, diferentes métodos de cultivo y diferentes herramientas que han ido evolucionando a través de los años, permitiendo desarrollar competencias pertenecientes al campo formativo de Cultura y Vida social que se incluye en el campo de Exploración y conocimiento del mundo (PEP, 2004), al establecer relaciones entre el presente y el pasado de su familia y comunidad a través de objetos, situaciones cotidianas y prácticas culturales. (Ver Anexo 4)

Otras situaciones abarcaron el proceso de siembra en Hidroponía, desde germinar la semilla, el proceso de crecimiento de la misma, la forma de riego y nutrición en las plantas, etc., con el propósito de desarrollar competencias como observación seres vivos y elementos de la naturaleza. También se pudo desarrollar condiciones de comparación típicas en el método científico, por ejemplo la comparación de la siembra de semillas bajo el método tradicional y bajo el método de Hidroponía donde se pudieron controlar las variables de ambos

métodos y así hacer una comparación de la efectividad de Hidroponía, esto nos permitió desarrollar competencias científicas como formular preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca del fenómeno en cuestión, experimentar con los diferentes materiales utilizados –que no representaron ningún riesgo– para encontrar soluciones, formular explicaciones y elaborar alguna inferencia o predicción (PEP 2004).

En las siguientes tablas realizadas por las autoras de esta tesis, se muestra una síntesis de los elementos que conformaron cada sesión:

<p>SESIÓN: 1 y 2 Introducción a la Hidroponía</p>	<p>MATERIALES: Videos sobre tipos de cultivos y sobre hidroponía; imágenes</p>
<p>ACTIVIDADES: Los niños discutieron acerca de los métodos de cultivo que conocen y descubrieron que tiene de particular la técnica hidropónica y cuáles son sus ventajas; esto a través de videos e imágenes que observaron y comentaron en clases.</p>	
<p>EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Por medio de una rúbrica se obtuvieron datos acerca de los conocimientos previos que tienen los niños acerca de la hidroponía, formas de cultivo y plantas; así como de su interés por el tema por medio de un cuestionario. También reportaron cada una de las sesiones en un diario de campo.</p>	
<p>EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones, observación etnográfica registradas en bitácoras y rúbricas</p>	
<p>COMPETENCIAS EJE: Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales. Formularan explicaciones acerca de los fenómenos naturales que pueden observar y las características de los seres vivos y los elementos del medio</p>	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Introducir el tema de la Hidroponía y su relación con la Agricultura, donde los niños y niñas se cuestionarán acerca de estas técnicas de cultivo, observaran ejemplos de cómo ha cambiado a través de los años.

Que observen y discutan acerca de los métodos de cultivo que conocen y obtener una idea de qué tiene de particular la técnica Hidropónica y cuáles son sus ventajas; esto a través de videos e imágenes que observarán y comentarán en clases.

SESIÓN: 3

Cine Las plantas

MATERIALES: Película: “El mundo secreto de las plantas” Discovery Channel. DVD

ACTIVIDADES: En esta situación se vio una película que trata sobre la vida de las plantas, como nacen, crecen, se reproducen y mueren. Es un pequeño documental donde los niños reflexionaron acerca de cómo viven las plantas.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se plantean preguntas tanto al inicio como al final de la película, que active sus conocimientos previos y las explicaciones que puedan generar por medio de la película.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIAS EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Conocerán los fenómenos que se dan con el crecimiento de las plantas, cómo son las condiciones en las que se desarrollan y algunas de las características importantes de las plantas, flores, arboles, y algunos insectos. Expresarán sus ideas acerca de diferentes preguntas que la encargada realizará, a las cuales posteriormente el documental dará respuesta.

SESIÓN: 4, 5 y 6

Conociendo mi semilla

MATERIALES: 3 Semillas de frijol grande (de

preferencia de tipos mixtos)

1 frasco de 500 ml de vidrio y transparente

Agua destilada (250 ml)

Refrigerador

Toalla

Esquema de representación de la estructura de las semillas de frijol

Lupa con mango

ACTIVIDADES: En esta situación los niños observaron la estructura de la semilla de frijol, la cual pudieron examinar por medio de un experimento que facilitó la observación y entendimiento de la misma. Los niños reconocieron y explicaron qué función tiene cada estructura de la semilla y compararon los diferentes tamaños y formas de la misma.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: En la sesión tres de esta situación se plantea que los alumnos armen un esquema de las partes de la semilla, donde puedan identificar sus partes, lo cual pusieron en su diario de campo.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIAS EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Observaran la estructura de las semillas de frijol por medio de un procedimiento que les permitirá identificar de una mejor manera las estructuras y la función que éstas suelen tener. En el interior, observaran la estructura cilíndrica que lleva en un extremo lo que parece ser un par de hojas dobladas.

Expresaran sus dudas acerca del por qué las semillas tienen diversas estructuras como el "puntito" blanco que tienen afuera las semillas, el cual se le denomina "hilio", por ejemplificar una estructura.

SESIÓN: 7

Empecemos a sembrar

MATERIALES: Imágenes

Hoja de registro

Semillas

Cajas de Petri

ACTIVIDADES: Es la primera sesión práctica donde se introduce cómo será el proceso de siembra y se comenzó a germinar las semillas. En esta situación el niño observa y registra cómo se germina una semilla a la cual le dará seguimiento durante todo el taller.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: En esta sesión inicial sólo se registraron las observaciones que puedan hacer los alumnos de cómo es su planta. Se comenzó un registro sobre el crecimiento de las plantas, que se incluyó en su diario de campo y que completaron cada tres días.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIAS EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

Participa en la conservación del medio natural y propone medidas para su preservación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Formulará preguntas acerca del proceso de germinación y el proceso general de siembra tales como ¿En cuánto tiempo germinará la semilla? ¿Cómo se planta una semilla? ¿En cuánto tiempo crece? ¿Cuáles son los pasos de la técnica hidropónica?

Mediante la reflexión de los diversos tipos de cultivos, las técnicas de cultivo y la historia en como la Agricultura y la Hidroponía se han desarrollado, podrá ser capaz de responder algunas de las preguntas planteadas por la aplicadora o por ellos mismos.

<p>SESIÓN: 8</p> <p>La edad de mi árbol</p>	<p>MATERIALES: Una rama de árbol (por ejemplo, de pino, cuyo grosor sea mayor a 1 cm)</p> <p>Papel de lija</p> <p>Agua</p> <p>Esquema de conteo de anillos de crecimiento (dendrocronología)</p> <p>Imágenes de diversos árboles de diferentes tamaños</p>
<p>ACTIVIDADES: Por medio de esta situación los niños observaron la forma como es posible calcular la edad de un árbol a partir de la formación de anillos en sus ramas, comprobando así que las plantas son seres vivos al compartir características con otros seres vivos, en este caso el crecimiento.</p>	
<p>EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se plantearon preguntas al inicio y al final de la sesión para reconocer que conocimientos previos poseen y que explicaciones se generan a partir de la experimentación.</p>	
<p>EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras</p>	
<p>COMPETENCIAS EJE:</p> <p>Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales</p> <p>Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.</p> <p>Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.</p> <p>Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.</p> <p>Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.</p> <p>Participa en la conservación del medio natural.</p>	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Observarán las características de las plantas, comparando diversos tipos de árboles de diferentes tamaños, de modo que se pueda observar sus diferencias.

Harán reflexiones personales acerca de lo que está observando, por qué son de diferente tamaño cada una de las ramas y qué significan cada uno de los anillos que tienen las ramas. También se cuestionará acerca de si el árbol es un ser vivo o no, al notar su crecimiento. Manipularán los diferentes materiales para medir la edad de un árbol, de modo que determinen la edad de cada árbol.

SESIÓN: 9

Primer trasplante
Hidroponía

MATERIALES: Imágenes

Hoja de registro
Pitmos
Solución nutritiva
Charolas de crecimiento
Base de crecimiento
Tierra normal

ACTIVIDADES: En esta ocasión los niños compararon los resultados de la germinación de las semillas, cuánto han crecido y siguieron con el proceso de siembra hidropónica que consiste hacer el primer trasplante a unas rejillas donde las semillas germinadas comenzaron a crecer. Continuaron con el registro de sus plantas hasta que crecieron unos 15 centímetros.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se siguió con el registro de las plantas y se reportó lo realizado en el primer trasplante dentro del diario de campo.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIAS EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca

de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Observarán el crecimiento de sus plantas mientras éstas se encuentren en las canastillas y aprenderán a cuidarlas para observar el crecimiento.

Formulará preguntas acerca del proceso de crecimiento de las plantas y el proceso general de siembra tales como ¿En cuánto tiempo crecerán las plantas? ¿Qué cuidados se necesitan para que crezcan? ¿Todas las plantas crecen al mismo tiempo? ¿Por qué crecen en diferentes tiempos?

Mediante la observación de sus plantas, será capaz de explicar lo que observa, cómo crecen las plantas y los cuidados que estas necesitan.

Realizará su primer trasplante en rejillas de crecimiento, también conocerá el *pitmos* en el cual se pondrán las semillas y donde permanecerán por alrededor de una semana, en lo que crecen lo suficiente para ser cambiados por una última vez.

SESIÓN: 10 y 11

La planta inteligente

MATERIALES: Imágenes

Hoja de registro

Cinta adhesiva

Tijeras

Una caja de zapatos

Una maceta con una planta de girassol

Pintura negra mate

Un pincel y cartulina negra

ACTIVIDADES: Se presentó un experimento con el propósito de que los niños vieran cómo al crecer las plantas buscan la luz, principal fuente de energía.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se utilizó una hoja de registro para anotar en ella la dirección de crecimiento que tiene la planta y al cabo de tres semanas se analizó dicho registro.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIAS EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Los niños observarán una planta de girasol y su crecimiento, con el propósito de registrar el movimiento de ésta y su desarrollo, y al final de unas semanas se darán cuenta cómo es que al crecer busca la luz del sol, de esta manera se abordará la importancia del sol para las plantas y los movimientos que estas generan para alcanzarlo.

Mediante la observación de sus plantas será capaz de explicar cómo estos seres vivos necesitan la luz para crecer y por esta misma razón ellas mismas procuran moverse hacia dónde se encuentra la luz.

<p>SESIÓN: 12 y 13</p> <p>La planta trepadora</p>	<p>MATERIALES: Imágenes</p> <p>Hoja de registro (diario de campo)</p> <p>Planta de Judia</p> <p>Hiedra</p> <p>Semillas de frijol un poco germinadas</p> <p>Palos de bandera y tablas planas</p> <p>Tierra para sembrar</p> <p>Corcho de madera</p> <p>Lupa (una por niño o por equipo)</p>
<p>ACTIVIDADES: Esta situación permitió al niño poder realizar dos experimentos más para observar el movimiento de gravitropismo (relacionado con la fuerza de gravedad) y el de tigmotropismo (relacionado con el movimiento de las enredaderas hacia los sólidos).</p>	
<p>EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se utilizó una hoja de registro con imágenes, donde los niños y niñas anotaron la dirección de crecimiento que tiene la planta y al cabo de tres semanas se analizó dicho registro.</p>	
<p>EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras</p>	
<p>COMPETENCIAS EJE:</p> <p>Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales</p> <p>Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.</p> <p>Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.</p> <p>Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.</p> <p>Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.</p>	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Formulará preguntas acerca del proceso de crecimiento de las plantas y el papel de la luz en este. Por ejemplo: ¿Las plantas se pueden mover? ¿Por qué? ¿Cómo crecen las plantas?

Mediante la observación será capaz de explicar cómo las plantas presentan diferentes tipos de movimientos, los cuales les permite adaptarse al medio que las rodea.

SESIÓN: 14

Las plantas sensibles al tacto (mimosa)

MATERIALES: Hoja de registro (diario de campo)

Esquema de los diferentes movimientos de las plantas

Planta de la mimosa

Plantas comunes.

ACTIVIDADES: Esta situación se pretendió que los niños observaran y manipularan una planta conocida como mimosa, la cual es sensible al tacto y por lo cual cierra sus hojas, este movimiento es característico de ciertos tipos de plantas conocido como nastias. Con esto se buscó una manera aún más visible de que el niño se diera cuenta de que las plantas también se mueven.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Los niños anotaron su experiencias con la mimosa en el diario de campo

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIA EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca

del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Los y las niñas observarán y manipularán una planta conocida como “Mimosa”, la cual es sensible al tacto y por lo cual cierra sus hojas, este movimiento es característico de ciertos tipos de plantas conocido como nastias. Con esto se pretende que de manera aún más visible el niño se dé cuenta de que las plantas también se mueven.

<p>SESIÓN: 15 y 16</p> <p>La respiración de las plantas</p>	<p>MATERIALES: Un arbolito o una planta verde</p> <p>Una bolsa de plástico</p> <p>Tijeras</p> <p>Cordel o ligas</p> <p>Un recipiente pequeño con agua (para regar la planta)</p> <p>Planta tintada</p> <p>Lupa</p>
<p>ACTIVIDADES: En esta situación los niños fueron capaces de elaborar inferencias sobre el proceso de respiración de las plantas, a partir de la experimentación con los materiales que pusieron en evidencia este proceso ante los ojos de los niños. Utilizaron la lupa como recurso cultural para observar con mayor detalle los estomas, así cambios que se producían en la planta tras haberla cubierto por veinticuatro horas con una bolsa de plástico y exponerla al sol.</p>	
<p>EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se comprobaron los conocimientos adquiridos a través de preguntas por parte de la profesora además de que los niños registraron sus experiencias en el diario de campo.</p>	
<p>EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras</p>	
<p>COMPETENCIAS EJE:</p> <p>Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales</p>	

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Los niños y las niñas serán capaces de elaborar inferencias sobre el proceso de respiración de las plantas, a partir de la experimentación con los materiales que pondrán en evidencia este proceso ante sus ojos. Utilizarán la lupa como recurso cultural para observar con mayor detalle el lugar donde se encuentran los estomas, así como los cambios que se producirán en la planta tras haberla cubierto por veinticuatro horas con una bolsa de plástico y exponerla al sol.

SESIÓN: 17

Segundo trasplante

MATERIALES: Imágenes

Hojas de registro y diario de campo

Plantas hidropónicas ya crecidas

Esquema del ciclo de las plantas

ACTIVIDADES: Una vez que las plantas hubieron crecido lo suficiente se compararon los registros realizados a lo largo de todo el proceso de Hidroponía. Los niños tuvieron la oportunidad de explicar por si mismos el ciclo de la vida de la planta y los cambios más representativos que notaron en el crecimiento de ésta.

EVALUACIÓN PEDAGÓGICA: Se utilizó el diario de campo para que los alumnos pudieran explicar el ciclo de vida de las plantas y lo realizado en el taller, se midieron sus conocimientos en base a sus explicaciones y su actitud a este tema.

EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN: Video filmaciones y observación etnográfica registradas en bitácoras

COMPETENCIA EJE:

Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales

Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.

Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.

Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Los niños y niñas observarán el crecimiento de sus plantas mientras estas se encuentren en los recipientes y aprenderán a cuidarlas para observar el crecimiento, determinando como necesario un segundo trasplante.

Conocerá la *fibra de coco* y la *agrolita* que son los dos elementos donde se pondrá ahora el vegetal y donde permanecerán por alrededor de dos a tres meses en lo que crecen para poder dar frutos y cultivar dichos frutos.

Tabla 4. Tablas descriptivas del Taller de Hidroponía

- FASE 4

- Evaluación final

Al término de la intervención se realizó una evaluación final, donde se utilizó el mismo instrumento que la evaluación diagnóstica (“Evaluación diagnóstica de conocimientos, habilidades y actitudes sobre temas hidropónicos” y “El Cuestionario de Hidroponía para padres de familia”.) estableciendo una comparación sobre el desarrollo de las competencias de los alumnos.

➤ Análisis de resultados

Se hizo una comparación cuantitativa entre los cuestionarios de alumnos (grupo de intervención y de comparación) en la evaluación inicial y final para poder observar el aprendizaje logrado y si existen diferencias significativas en cuanto a los conocimientos y habilidades que adquirieron en torno a temas biológicos. Se realizó un análisis de los recursos y materiales utilizados dentro de la intervención para encontrar lo que benefició a los alumnos en su desarrollo escolar y lo que se podría modificar en un futuro para aplicar un taller con mejor calidad. Con base a los videos y bitácoras de cada sesión, así como las pruebas pre-test y post-test, se describieron tanto las habilidades, conocimientos y actitudes que desarrollaron cada uno de los alumnos de intervención como los objetivos de aprendizaje y competencias específicas (PEP 2004) que se lograron desarrollar.

2.6 Materiales o instrumentos

➤ EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS (pre-test)

Se trata de un cuestionario de 52 reactivos, algunos de respuesta sí o no y otros de preguntas abiertas. Dicho cuestionario está dirigido a niños de preescolar para indagar acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes que tienen hacia las plantas y todo lo relevante a ellas y a la técnica hidropónica (Ver Anexo 5). De los 52 reactivos 12 son dicotómicos con respuesta SI (1) y NO (0). Y los otros 30 reactivos son de tipo abierto donde las respuestas son evaluadas de acuerdo al protocolo de evaluación del Anexo 8, en una escala de 0, 1, 2.

Veintidós de esos reactivos evalúan los conocimientos biológicos, cinco evalúan los conocimientos referentes a la Hidroponía, cinco reactivos corresponden a la parte procedimental y tres cuestionan el gusto del niño de las plantas (estas tres preguntas tienen el objetivo de establecer un rapport adecuado con el niño por lo cual no son analizadas en la parte de resultados). Dada la naturaleza del cuestionario, que se realiza de manera oral al alumno, es natural que la parte mejor evaluada con este sea la de conocimientos.

➤ EVALUACIÓN SUMATIVA DE CONOCIMIENTOS (pos-test)

Para la evaluación final (pos-test) se utilizó el mismo cuestionario antes descrito con sus 52 reactivos.

➤ OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA

Este método incorpora el análisis de aspectos cualitativos dados por los comportamientos de los individuos, de sus relaciones sociales y de las interacciones con el contexto en que se desarrollan, dicha metodología involucra diversos instrumentos que pueden ser utilizados para realizar los registros factuales que serán situaciones de interés en el análisis de los mismos (Bertely, 2000). En este caso se observaron las situaciones didácticas que se llevaron a cabo dentro del aula, para esto se filmaron todas las sesiones y se hizo uso de registro por medio de bitácoras, las cuales cuentan con un formato especial diseñado para recaudar información de las competencias científicas relacionadas, de la manera más precisa en cada una de ellas y de esta manera poder analizarlas (Ver Anexo 6).

3 ANÁLISIS DE DATOS

Para este análisis se tomaron en cuenta los instrumentos de evaluación utilizados: el Cuestionario para la Evaluación Diagnóstica de Conocimientos, Habilidades y Actitudes sobre Temas Hidropónicos en sus modalidades pre-test y pos-test, y la observación etnográfica donde utilizamos videos y bitácoras para el registro sesión por sesión de lo acontecido en el taller.

Primeramente se hará una descripción general de la condición del grupo de intervención frente al grupo de comparación, cotejando los resultados generales de ambos grupos durante la evaluación inicial y final, describiendo brevemente ciertas características de ambos, este análisis se centra en buscar diferencias en cuanto habilidades y conocimientos principalmente entre el pre-test y el pos-test de cada grupo. En el caso de las actitudes, al no realizarse una evaluación específica, solo se expondrán los resultados de forma cualitativa.

Posteriormente se presentarán los instrumentos o recursos utilizados a lo largo de las sesiones, analizando su utilidad real dentro de ellas y describiendo cómo fue que beneficiaron al aprendizaje de los niños.

Para conocer un poco más acerca del alcance de este taller se realizó un estudio de casos de manera precisa, dando información relevante acerca de su avance dentro del taller y su potencial alcanzado al final de este. Es decir, se analizan los casos individuales más destacados, tanto positiva como negativamente para este estudio. Este análisis detallado de los niños se hace de acuerdo a los tres ejes principales de una competencia (conocimientos, habilidades y actitudes).

Para completar este análisis se presenta cada una de las competencias que el PEP (2004) señala y de acuerdo a la manera en que éstas se pueden manifestar, se describen ejemplos particulares que puedan ilustrar cómo se desarrollaron las competencias durante el taller.

Finalmente se responden las preguntas de investigación con base a la información expuesta a lo largo de este trabajo, dando a conocer ejemplos específicos que sustenten nuestras ideas.

3.1 Descripción general de las poblaciones

Una de nuestras principales evaluaciones del taller fue la “EL CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES SOBRE TEMAS HIDROPÓNICOS”, el cual se le aplicó a los alumnos del Centro en dos ocasiones: al inicio del taller (pre-test) y al final del mismo (pos-test).

Con esta evaluación, como su nombre lo indica, se pretende indagar acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes acerca de temas hidropónicos o de plantas que poseen los niños o que adquirieron a lo largo del taller; siendo funcional en mayor grado, puesto que arroja un puntaje cuantitativo, base para empezar a describir los resultados encontrados.

ALUMNO	EDAD	PRE-TEST	POS-TEST	ASISTENCIA
S1	5 años	35	56	12/14
S2	5 años	26	46	8/14
S3	5 años	33	51	13/14
S4	5 años	38	56	14/14
S5	5 años	26	46	9/14
S6	6 años	36	55	9/14
S7	5 años	33	47	12/14
S8	6 años	31	59	14/14
S9	6 años	27	53	11/14
S10	6 años	39	59	13/14
S11	5 años	28	45	14/14

Tabla 5. Descripción de resultados de los alumnos de intervención.

ALUMNO	EDAD	PRE-TEST	POS-TEST
S1'	5 años	24	39
S2'	5 años	17	31
S3'	5 años	28	35
S4'	5 años	27	37
S5'	5 años	18	24

Tabla 6. Descripción de resultados de los alumnos de comparación.

Los puntajes obtenidos tanto en la columna de pre-test como en la de post-test corresponden a la suma total de cada reactivo de tipo abierto (30 reactivos), donde se calificó en un rango de 0-2, considerando el 2 como una respuesta más completa; por lo tanto el máximo puntaje que un estudiante pudiera alcanzar es 60 y el mínimo sería 0.

Al explorar las medias del grupo experimental y el grupo control en ambas pruebas con el programa estadístico SPSS, encontramos que el grupo de intervención en el pre-test obtuvo una media de 24, donde el puntaje mínimo fue 17 y el máximo 30 (ver figura 1); mientras que el grupo control tuvo una media de 14, con un puntaje mínimo de 9 y máximo de 22 (ver figura 3).

En el pos-test el grupo experimental obtuvo una media de 44, con un puntaje mínimo de 35 y un máximo de 47 (ver figura 2); a su vez, el grupo control obtuvo una media de 27, con un puntaje mínimo de 16 y un máximo de 31 (ver figura 4).

En la versión del pre-test se aplicó la evaluación a 19 alumnos con edad de entre 4 y 5 años, de los cuales 12 se escogieron para participar en el taller, y 7 fueron tomados como grupo de comparación. En la versión pos-test se aplicó la evaluación a 17 alumnos de los cuales 11 habían participado en el taller y 6 pertenecían al grupo de comparación. Cabe señalar que de los 12 alumnos que participaron en el taller, a uno de ellos no se le pudo aplicar el pos-test por inasistencia del niño. De igual manera, algunos de los estudiantes evaluados como grupo de comparación contaban con el pre-test pero no con el pos-test y

viceversa, por lo cual los niños que se consideraron para el análisis fueron 11 del grupo de intervención (grupo que estuvo en el taller) y 5 de comparación.

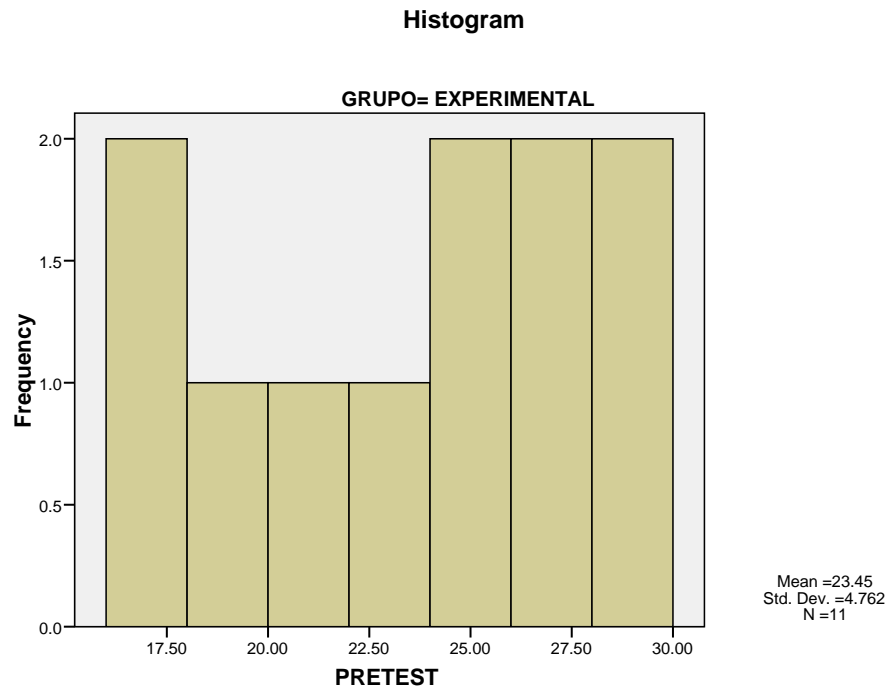


Figura 1. Histograma de SPSS correspondiente al grupo de intervención en la prueba pre-test.

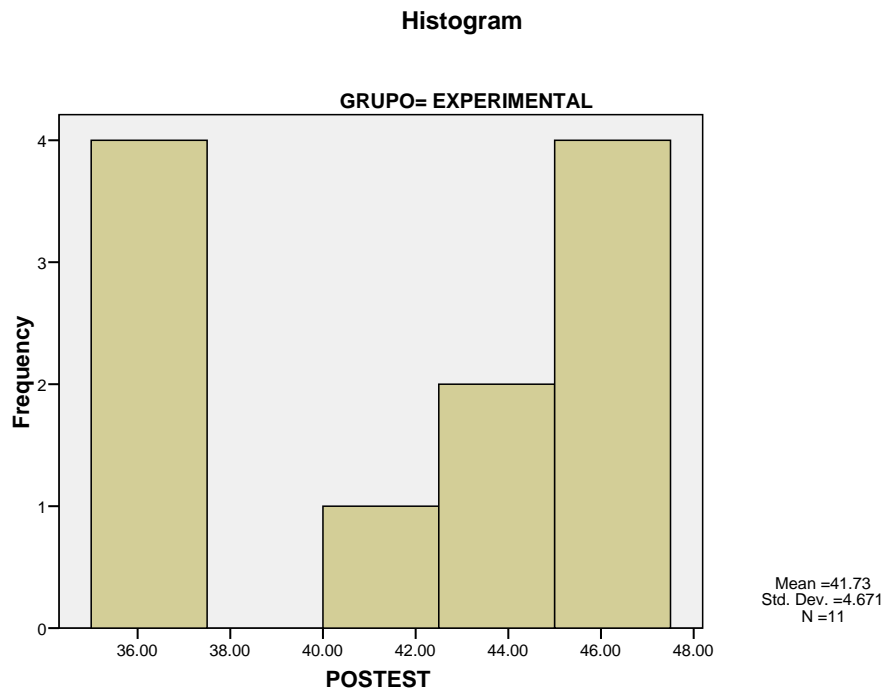


Figura 2. Histograma de SPSS correspondiente al grupo de intervención en la prueba pos-test.

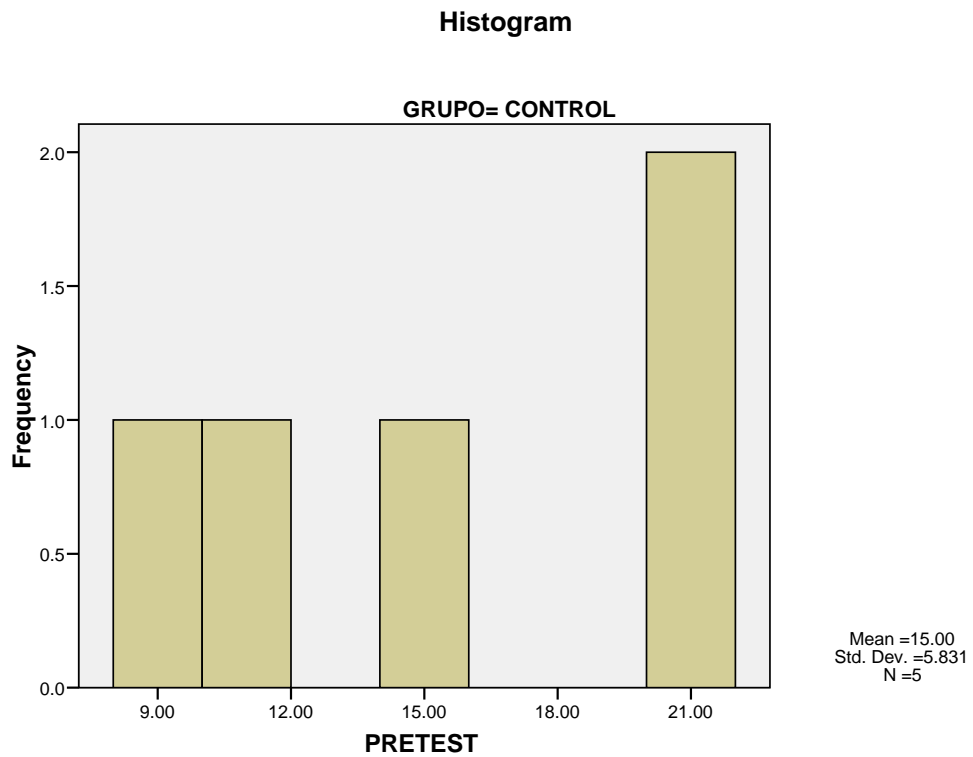


Figura 3. Histograma de SPSS correspondiente al grupo control en la prueba pre-test.

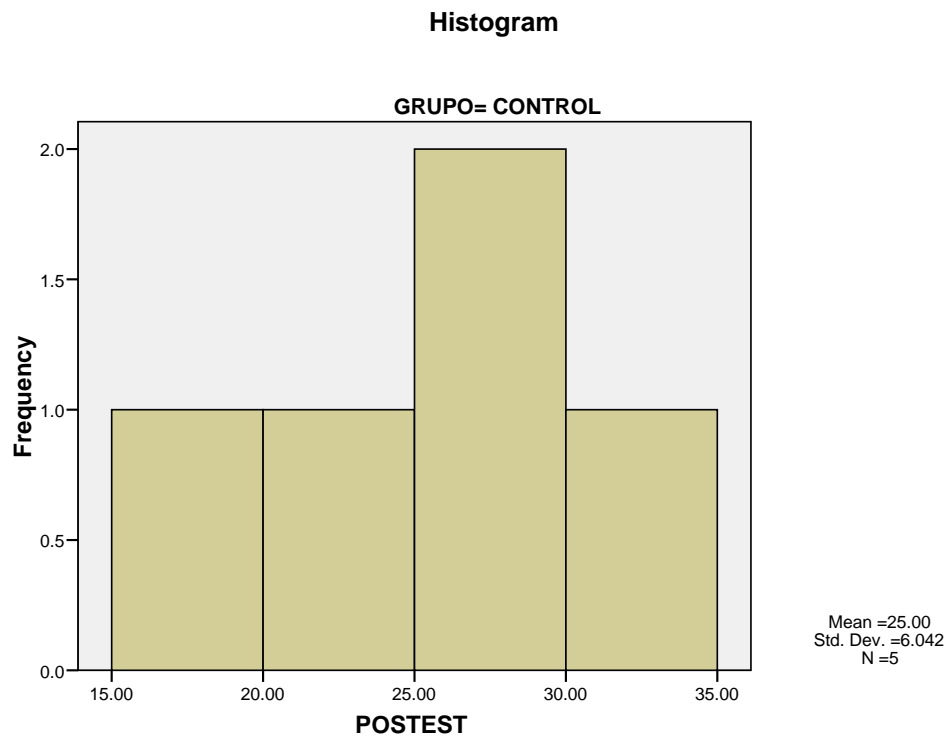


Figura 4. Histograma de SPSS correspondiente al grupo control en la prueba pos-test.

En cuanto a las preguntas de tipo dicotómico donde las respuestas eran SÍ=1 Y NO=0, encontramos que de manera general la frecuencia con que los niños responden que sí, comparando pre-test y pos-test aumenta de manera general

	PRE 1	PRE 2	PRE 5	PRE 6	PRE 7	PRE 8	PRE1 2	PRE1 4	PRE1 5	PRE1 6	PRE1 7	PRE18. 3
N Valid	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	.88	1.00	.75	.50	1.00	1.00	1.00	1.00	.56	.50	.06	.06
Median	1.00	1.00	1.00	.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.50	.00	.00
Mode	1	1	1	0(a)	1	1	1	1	1	0(a)	0	0
Sum	14	16	12	8	16	16	16	16	9	8	1	1

Tabla 7. Frecuencias de respuestas en las preguntas dicotómicas del pre-test.

	POS T1	POS T2	POS T5	POS T6	POS T7	POS T8	POST 12	POST 14	POST 15	POST 16	POST 17	POST1 8.3
N Valid	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	1.00	1.00	1.00	.88	1.00	1.00	1.00	1.00	.69	.50	.13	.69
Median	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.50	.00	1.00
Mode	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0(a)	0	1
Sum	16	16	16	14	16	16	16	16	11	8	2	11

Tabla 8. Frecuencias de respuestas en las preguntas dicotómicas del pos-test.

3.2 Análisis grupo de comparación vs. grupo de intervención

Para un análisis más detallado y preciso de ambos grupos se escogieron aleatoriamente los resultados de cinco alumnos del grupo de intervención y se compararon con los cinco del grupo control.

En cuanto a los conocimientos biológicos una prueba U Mann Whitney para muestras independientes no indica diferencia en los resultados obtenidos en el pre-test, $Z=-1.576$, $P>.05$. La misma prueba indica diferencias significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y grupo de intervención en el pos-test, $Z=-2.41$, $P<.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo

experimental obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.80) que los participantes del grupo control (rango promedio igual a 3.20).

Utilizando la misma prueba, analizando los conocimientos sobre Hidroponía se encuentra que no existe diferencia en los resultados obtenidos en el pre-test, $Z=-.655$, $P=>.05$. La misma prueba indica diferencias significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y grupo de intervención en la prueba post-test, $Z=-2.463$, $P=<.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo experimental obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.80) que los participantes del grupo de intervención (rango promedio igual a 3.20).

Utilizando la prueba U Mann Whitney para muestras independientes encontramos que en cuanto a los saberes procedimentales existe diferencia en los resultados obtenidos en el pre-test, $Z=-2.372$, $P=<.05$. Mientras que la misma prueba indica que si hay diferencias significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y de intervención en el pos-test, $Z=-2.081$, $P=>.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo de intervención obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.40) que los participantes del grupo de comparación (rango promedio igual a 3.60). Mientras en el pre-test los participantes del grupo de intervención obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.50) que los participantes del grupo de comparación (puntaje promedio igual a 3.50).

3.3 Análisis de los recursos utilizados en cada sesión

Cada una de las sesiones fue filmada para su análisis y optamos por analizar en estos la efectividad de cada uno de los recursos que se incluyen en las sesiones. Dichos recursos son los videos, imágenes, preguntas guiadas o graduadas, esquemas, materiales culturales o reales, diario de campo, preguntas previas y preguntas finales. Cabe señalar que dichos recursos se encuentran especificados en cada una de las situaciones y que no se usan todos en cada una de ellas.

VIDEO

Los videos utilizados (ej. Situación 1: Las partes de las plantas o Situación 2: la historia de la agricultura) favorecen que la explicación de temas, que para los niños resulta un poco compleja o larga, sea más dinámica, esto debido a que la explicación viene acompañada de imágenes que son de más fácil comprensión para ellos. Para que estos videos cumplan este propósito se debe contar con el equipo adecuado, una pantalla grande y nítida, buen sonido, video de buena calidad y el espacio pertinente para observar el video, ya que a lo largo de las sesiones se observa que los niños fácilmente pierden la concentración del video, debido a la complejidad del mismo. Además, la maestra en todo momento debe estar atenta a sus alumnos y hacer pausas en las partes que crea más pertinente para una mayor comprensión del tema, al igual que resaltar las partes más importantes o significativas del mismo.

Entre las competencias que este recurso puede favorecer se encuentran la observación de seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales; y a establecer relaciones entre el presente y el pasado de su familia y comunidad a través de objetos (video).

IMÁGENES

Las imágenes fueron de gran ayuda y cumplieron varias funciones a lo largo de la sesión, si son mostradas al inicio (ej. Situación 2: Introducción a la agricultura) favorecen la lluvia de ideas, la introducción del tema, que los niños identifiquen características y puedan comparar (ej. Situación 2: ¿en qué se diferencian el campo y la ciudad?), que los chicos puedan identificar un proceso (ej. Situación 3: proceso de sembrado) o que simplemente los niños se mantengan atentos y concentrados en el tema. Durante las sesiones se observó que a los niños les atraen bastante las imágenes y mantienen su atención, pero por lo mismo hay que tener cuidado de que los niños no se desconcentren con ellas, ya que muchas veces pasaba que los niños en lugar de realizar la tarea presentada se pasaban la clase peleando por las imágenes. Ciertas imágenes tenían una

instrucción para trabajar por equipo, por ejemplo en la Situación 3 se les pide que por equipo ordenen las imágenes que se les presenta de acuerdo a como crean que se va sembrando una planta, se observó que algunos niños se concentran en la tarea pero muchos otros sólo se pelean por las imágenes; en este caso es papel de la profesora alentar el uso adecuado del material y el trabajo en equipo. Las imágenes también deben ser de un tamaño adecuado (mayor a una hoja tamaño carta) y si se trata de impresiones deben ser lo más nítidas posibles.

Al igual que los videos, las imágenes favorecen la observación de seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales; y a establecen relaciones entre el presente y el pasado de su familia y comunidad a través de objetos (imágenes).

ESQUEMAS

Los esquemas mostraron por medio de imágenes procesos o hechos que no son fácilmente observables a simple vista. Un ejemplo muy claro es en la Situación 4 Conociendo mi semilla, donde los esquemas fueron de mucha ayuda para la comprensión de las partes de la semilla. Atraen mucho la atención de los niños ya que son grandes, coloridos e incluso interactivos (en esta situación se les pide armar el esquema con las partes de la semilla y sus nombres). Los niños que por la simple observación de la semilla no pudieron observar todos las partes de esta, lo pueden hacer por medio del esquema. Una desventaja es que los esquemas generalmente se presentan uno por grupo, así que hay que cuidar que sean lo suficientemente grandes para que todos lo vean y entiendan.

MATERIALES CULTURALES O REALES

Entra aquí lo que se conoce como "*realia*", o materiales que fácilmente se encuentran en el entorno familiar del niño. Por ejemplo una lupa, las macetas, semillas y demás material para plantar, etc. A lo largo de las sesiones se pudo observar que probablemente este tipo de recursos son los que más impacto tengan en los niños, ya que los motiva enormemente. Con este material generalmente se puede trabajar individualmente. En el taller una parte importante

es que ellos aprendan de manera práctica cómo sembrar y cuidar una planta, esto les da un sentido de responsabilidad por lo que hacen. Incluso cuando al echarle agua de más ahogaron algunas de sus plantitas, se dieron cuenta de la importancia que tiene regarlas bien y darles el cuidado adecuado. En las sesiones cada vez que tenían que trabajar con material de este tipo, se concentraban en la tarea a realizar y se mostraban motivados e interesados.

Es aquí donde se presenta una de las más importantes competencias que marca el PEP 2004 en el campo de Exploración y Conocimiento del Mundo y es la experimentación con diversos elementos, objetos y materiales para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.

DIARIO DE CAMPO

Este fue un recurso que se escogió debido a su gran uso didáctico, además de que es un recurso real que cualquier científico usa, como gráficas de registro, imágenes, etc. Los niños a lo largo del taller registraron en sus diarios todo lo realizado en las sesiones, o específicamente con las plantas que sembraron.

Al final de algunas de las sesiones, sobre todo las que incluyeran el uso de la técnica hidropónica directamente o por ejemplo en las partes de las plantas, se hacía una reflexión grupal sobre lo acontecido. Se les cuestionaba a los niños sobre lo ocurrido, qué habían hecho y los resultados obtenidos. A partir de esto se les ayuda a hacer conclusiones acerca de lo realizado y si es posible, relacionarlo con su vida personal. Posteriormente se les entrega los diarios de campo, cada niño tiene uno propio, y se les pide que hagan sus registros, que generalmente son dibujos o esquemas de lo que observan.

Este fue un buen material para la reflexión personal acerca de lo que se va realizando, pues como ya se dijo la mayoría de las actividades (preguntas, tareas, experimentaciones) se daban de manera grupal, lo que impide en algunos casos comprobar los avances en los niños más tímidos o distraídos, pero con el diario de campo se presenta la oportunidad de trabajar individualmente y reflexionar.

La competencia que más favorece este tipo de trabajo es la observación de seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales.

3.4 Análisis de casos individuales

Los alumnos que participaron en el 'Taller de Hidroponía' muestran un avance en cuanto a sus conocimientos y habilidades sobre los temas otorgados con relación a la técnica utilizada, al vegetal que cultivaron y a las plantas en general. Hay estudiantes que se destacaron por el aumento de nivel de explicación en sus respuestas y un claro comienzo de razonamiento científico, sin embargo en este apartado se expondrán ejemplos ilustrativos de cada uno de los estudiantes.

Así mismo en este apartado se pretende mostrar con ejemplos más detallados, el cambio de desarrollo en habilidades, actitudes y conocimientos que obtuvieron los alumnos que participaron en el 'Taller de Hidroponía'.

Habilidades

Un caso particular sobre las habilidades que se desarrollaron en las técnicas para plantar fue el del sujeto 1(S1) pues en la primera evaluación al dar su explicación sobre cómo ha plantado, agrega sólo una parte del proceso y ciertos materiales que utilizó:

S1: 'solo hice un hoyito en la maceta y puse una semilla'.

Mostrando tener conocimiento sobre un tipo de plantación muy básico a diferencia de la segunda evaluación donde la alumna presenta una capacidad mayor de explicación sobre el proceso de plantación que ha realizado, pues agrega más materiales y una técnica de plantación más compleja:

S1: 'con fibra de coco, hice un hoyo en la tierra sin basura y la que te dije y le puse la plantita de lechuga y luego agua'.

Cabe señalar que la técnica que se expuso con anterioridad hace referencia a la técnica hidropónica que la alumna realizó, sin embargo al cuestionarle si tiene conocimiento de alguna otra técnica de plantación señala lo siguiente:

S1: 'con los animales, con los tractores y con las manos y con la pala'

Información que muestra un conocimiento sobre otros materiales que se fueron utilizando dentro del proceso de desarrollo de la agricultura (tema de una situación del Taller de Hidroponía).

Otro caso similar fue el del sujeto 7 (S7), pues se puede observar un cambio en la técnica de plantación ya que al inicio del curso mencionaba sólo algunos elementos que utilizó al plantar:

S7: 'con ayuda de mi hermano agarramos una maceta, le echamos tierra y plantamos una nochebuena'

A diferencia que dentro de su participación en el taller ella menciona otra técnica:

S7: 'le echamos agua al trastecito por abajo para que no se ahogue y luego el agua se la toma la raíz'

S7: 'la semilla la pasamos en un trastecito, luego la pasamos en otro trastecito con tierra, agua y sol'.

Conocimientos

Al identificar a las plantas como seres vivos, al inicio del curso, algunos niños sólo mencionaban una característica, como 'nos dan oxígeno', para respaldar su respuesta. Dentro de esta explicación, por ejemplo, el sujeto 4 (S4) en el pre-test basa su respuesta en la oración mencionada pues da por hecho sin agregar alguna característica simple o detallada, que las plantas son seres vivos:

S4: 'porque las plantas son seres vivos, porque todos somos seres vivos'

A diferencia de su respuesta al término del Taller, pues indica que la plantas se caracterizan como seres vivos S3: 'porque respiran', es decir, ya no sólo lo

implementa como un hecho que no necesita explicación o característica, ahora aporta una razón específica que señala a la planta como un ser vivo.

Casos muy parecidos sucedieron con el Sujeto 8 (S8):

S8 Pre-test, ej.: 'Porque la planta sólo se toma el agua y también comen algo'

ej. Post-test: porque respiran aire y toman agua, se comen el alimento que le dan'),

S9 ej. Pre-test: "porque nos dan oxígeno"

ej. Post-test: 'porque pueden respirar y si las maltratamos se mueren. Nos dan oxígeno')

S1: porque respiran, también porque nos dan oxígeno y crecen,

Es decir, ya no sólo indican una característica que fue 'porque nos dan oxígeno', aporta dos razones más que señalan a la planta como un ser vivo, teniendo muy claro en todos los casos que las plantas respiran y eso las caracteriza como un ser viviente.

Con base al movimiento de las plantas, un porcentaje alto de alumnos reconoce que dichos seres vivos sí presentan esta función al término del taller, por ejemplo S4 indicaba que las plantas sí se mueven 'para seguir al sol' (conocimiento deseado), después de participar en el taller la alumna ya presenta un conocimiento más amplio sobre el movimiento de las plantas, ya que agrega varias razones importantes que señalan la certeza de dicha afirmación:

'porque unas siguen al sol, otras se cierran en la noche y otras cuando las tocas se cierran'.

Otros ejemplos son S8 quien indicaba en un inicio que las plantas se movían por el aire, después del taller menciona que se mueve

'por el aire y cuando las tocas'

El S10 que en un principio mencionaba que las plantas no se podían mover

Pre-test: 'porque no tienen pies como nosotros'

Y después del taller indica que sí tienen movimiento:

Post-test: 'porque si se mueve el sol, el girasol se mueve para donde está el sol'.

Estas son respuestas esperadas e importantes que dan pie a que los alumnos puedan seguir enriqueciendo su conocimiento e interés por las plantas en grados escolares posteriores.

Con el S7 es importante mencionar que sus conocimientos los relacionó bien con las habilidades que adoptó, pues menciona que dentro de la técnica hidropónica los materiales cambian:

S2: '...tierra suavcita (pitmus), el agua era normal pero no para tomar (solución nutritiva)'.

El que los alumnos sepan cómo plantar y cuáles son las etapas en que va creciendo una planta es algo elemental para el cuidado del medio ambiente, la alumna descrita tiene claras estas etapas pero no desde el inicio del taller ya que se nota una diferencia en las explicaciones que otorgó al cuestionarle cómo va creciendo una planta:

ej. 1. 'primero el sol y luego le pones tierra o pasto, lo que sea' (pre-test);

ej. 2. 'porque primero es una semilla y luego de la semilla se va rompiendo y va creciendo la plantita y salen poco a poco las hojas; hasta el último se caen las semillas' (post-test).

Actitudes

Con referente al tema afectivo, no realizamos algún material para medirlo adecuadamente, sólo expresaremos los ejemplos más significativos a nuestro

parecer, que rescatamos durante la intervención por medio de los videos y bitácoras que realizamos.

En general los alumnos mostraron un gusto hacia las plantas y los vegetales de inicio a fin, sin embargo las razones que marcaron del por qué cambiaron conforme a la respuesta que otorgaron, información importante que marca en el taller un avance significativo, por ejemplo, el S2 relacionaba su gusto por las plantas por la función de dar oxígeno, y por los vegetales por sus hábitos alimenticios ('porque como mucho'), respuestas respetables, sin embargo las respuestas al final del taller marcan el avance dicho con anterioridad, pues aunque su gusto por las plantas se sigue relacionando por los beneficios que obtenemos de las funciones de dichos seres vivos, ahora señala que se debe a que 'tienen muchos vegetales', gusto alimenticio que se mantiene pero ahora debido a su origen ('porque vienen de las plantas').

Así mismo, al inicio del taller el S2 consideraba que las plantas sirven y es importante cuidarlas porque nos dan oxígeno, sin agregar alguna otra función. Tiene un conocimiento asertivo, sin embargo su respuesta es limitada con base a la respuesta después de ser participe en las sesiones con relación a la importancia de las mismas, pues señala que sirven 'para que comamos'. En particular la respuesta corta sigue marcada pero la idea es diferente, en sus respuestas anteriores indica que las plantas nos dan oxígeno, pero en esta ocasión quiso hacer énfasis en los alimentos que nos proporcionan.

Sobre el tema de los vegetales mencionado al inicio, el S9 indicaba que no le gustaban los vegetales porque 'no sé mi mamá, no ha comprado' y posterior al taller señala que le gustan 'porque nos hacen crecer fuertes y sanos', respuesta que cambia debido a su experiencia con los vegetales que trataron los alumnos al plantar, mostrando que es importante concientizar a los niños respecto a estos temas, pues su conocimiento y habilidades se refuerzan y la actitud ante estos alimentos que sirven para un sano crecimiento cambia positivamente.

Otro ejemplo importante es el que se observó con el S3, ya que al inicio relacionaba su gusto por las plantas con el físico de las mismas, pues indicó que 'son muy bonitas, sus pétalos son muy suaves', y en los vegetales debido a su sabor ('porque son muy ricos'), respuesta diferente y con un nivel de pensamiento científico menor al que otorgó al final del taller, pues su gusto por las plantas se sigue relacionando con el físico de las mismas pero también por los beneficios que obtenemos conforme a las funciones de dichos seres vivos ('porque son muy bonitas y nos ayudan a respirar'), así mismo con los vegetales, pues mantiene su gusto por su sabor pero ahora también debido a que son saludables ('son nutritivos y saben ricos algunos'). Cabe añadir que el sujeto considera en un principio que las plantas sirven y es importante cuidarlas porque nos dan oxígeno, sin agregar alguna otra función como en el ejemplo anterior, solo que el S3 muestra un conocimiento más amplio y en el nivel deseado, pues indicó que sirven 'para darnos comida y para que nos ayuden a respirar y adornar el patio', tres puntos muy importantes que fueron objetivo clave dentro del taller.

En base al tema afectivo, el S7 desde un principio tiene muy presente el gusto por las plantas y la importancia de estas para vivir, por ejemplo señala que 'las plantas nos dan oxígeno y si nosotros matamos las plantas morimos nosotros también'; otro ejemplo indicando por qué cuidaría una planta: 'porque hay plantas que luego nacen y no crecen mucho porque hay personas que las aplastan...la cuidaría con agua, tierra y sol'.

Para ver más ejemplos específicos acerca de los resultados de cada niño revisar el Anexo 7.

3.5 Competencias específicas: PEP 2004

Las competencias implementadas en el PEP (2004) fueron base para la realización de las situaciones didácticas que conforman el Taller de Hidroponía para Niños de Preescolar, y aunque el objetivo de este proyecto no propone la presentación de resultados de cada una de las competencias específicas que se

lograron dar en los alumnos, resulta esencial mostrar los resultados de dichas competencias en un apartado menor pero no menos importante, con el objetivo de que el lector observe que dicho taller puede ser propicio a que los alumnos desarrollen las competencias marcadas en el PEP (2004), con las indicaciones que ofrece el taller o con la facilidad de modificar las técnicas para mejores resultados.

- *Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre con fenómenos naturales*

Dentro de esta competencia los alumnos tuvieron un porcentaje alto en cuanto a su desarrollo, pues la mayoría de los infantes la implementaba y lo hacía de forma deseada aportando el esfuerzo de realizarla con una mayor calidad.

En un inicio se mostraba que los alumnos hacían observaciones generales, sin embargo, al guiarlos adecuadamente, aportarles la idea de que esa observación es necesaria para seguir avanzando y entendiendo los siguientes ejercicios dentro de las situaciones, trataban de hacer una observación más clara y precisa y así más fácil de recordar, como lo marca el ejemplo que a continuación se muestra:

Situación: Segundo registro en el Diario de campo: germinación de la planta

Aplicadora (A): ¿Qué le creció ahora a la semilla?

S11: La lechuga

A: ¿Primero a la semilla le salió...?

S5 y S11: ¡La raíz!

A: ¿De qué color?

S11: blanquita

A: ¿Y luego?

S5: La plantita

A: *¿Pero, cómo se llaman las cositas que están aquí? (señalando las hojas), ¿Las primeras...?*

S7: *Hojas (con voz tímida)*

A: *¿Cómo?*

E2: *¡Hojas!*

A: *Hojas ¡Muy bien!*

Antes de realizar su segundo registro el S11 observa la semilla de lechuga dibujada por él dentro del primer registro de su Diario de campo:

PS11: Aquí no tenían raíz y luego ya les nació lo blanquito

➤ *Formula preguntas y/o hipótesis*

Es importante indicar que los alumnos no realizaron tantas preguntas como se esperaba dentro de la aplicación del taller, sin embargo aportaron ideas que mostraban las hipótesis que tenían acerca de los fenómenos naturales en cuestión, dejando en claro que tienen la capacidad de crear una explicación antes de comprobarla o rechazarla por medio de la experimentación.

Al formar a los alumnos en círculo dentro del jardín de la escuela, se da la indicación de observar la planta de ejemplo con una lupa y dar su hipótesis de dónde creen que respire:

A: *¿Por dónde dices que respira la planta, S9?*

S9: *Por la planta*

S5: *¡No! Por la raíz*

S9: *La raíz tiene agua y va subiendo y respira*

A: Fíjense bien, S4 dice que las plantas respiran y S9 dice que las plantas respiran por las hojas, quien esté bien portado le voy a prestar una lupa, y vamos a ver por dónde creen ustedes que respire esta plantita...

A: S11, fíjate bien en la planta, obsérvala bien, tócala despacito si quieres y dinos a todos por dónde crees que respire... ¿qué ves?

S11: Un hoyito (en la hoja)... por ahí respira

A: A ver S4, acércate y dinos por dónde crees que respire

S4: Por las hojas

A: ¡Muy bien! ... A ver S10, mira completita la planta y dinos por dónde crees que respire?

S10: Por la raíz

- *Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales que no representan riesgo, para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.*

Los alumnos al utilizar por sí solos los materiales que requerían para plantar su vegetal mostraron una habilidad aceptable y la capacidad que tienen dentro de su rango de edad de utilizarlos con delicadeza, en orden y con cuidado. Es importante que los materiales que se utilicen dentro de las situaciones didácticas sean aptos para que el alumno tenga una experiencia directa con ellos y desarrolle las competencias necesarias, pues ello conlleva a que den solución y comprueben las hipótesis del fenómeno presentado; en este taller no fue la excepción y aquí un ejemplo:

Situación: Primer trasplante

A: Primer paso, vamos a llenar nuestro vasito de pitmus. No mucho, no debe de estar tan lleno.

A: Ahora quiero que se den cuenta, ¿por qué tendrán estos hoyitos?

S5: Para que respire la plantita

A: Tienes razón, para que respire la plantita, y ahorita vamos a ver si nos ayuda a otra cosa

A: Fíjense bien, vamos a agarrar una o dos de nuestras plantitas y la vamos a poner aquí, vamos a cubrir bien cubierta la raíz

S11: Yo pensé que las hojitas

A: Las hojitas tienen que estar afuera, y la raíz ¿tiene que estar?

Todos: ¡Adentro!

A: Fíjense cómo la raíz debe de estar adentro y ¿las...?

Todos: Las hojas afuera

A: Tienen que tratar con mucho cuidado sus plantitas para que no se marchiten y le ponemos un poco más de pitmus para cubrirlo bien

A: Una vez que ya tengan así sus vasitos, vamos a pasar a regar sus plantitas...

- *Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.*

Los alumnos, al aportar sus hipótesis y experimentar con los materiales otorgados dentro de las situaciones, mostraron una facilidad de explicación a los fenómenos en cuestión, pues la mayoría de los alumnos concluía y aceptaba de manera adecuada el porqué de los acontecimientos.

El nivel de explicación de los alumnos de preescolar que participaron en el taller es adecuado, pues al cuestionarles el porqué de los fenómenos expuestos, responden con facilidad y de forma certera, como muestra el siguiente ejemplo de la alumna S6:

Sesión 11: La transpiración de las plantas

A: *¿Que nos dan las plantas?*

S6: *¡Oxígeno!*

A: *¡Muy bien! Las plantas respiran dióxido de carbono y nos dan oxígeno, ¿Qué respiran las plantas?*

S6: *¡Aire!*

A: *¡Exacto! ¿Por medio de qué?*

S6: *¡Por las hojas!*

A: *¿Por dónde respiran?*

S6: *Por los hoyitos*

Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo

3.6 Análisis individual de preguntas de investigación

- *¿En qué medida y de qué manera pueden los niños de 4 a 5 años comenzar a desarrollar el razonamiento científico al participar en un Taller de Hidroponía?*

El Taller de Hidroponía tiene la facilidad de poder realizarse a lo largo de todo el ciclo escolar, lo que genera varias ventajas. Una de ellas es que por medio de las diversas actividades y recursos que se utilizan dentro de las situaciones didácticas que conforman el taller, los preescolares tienen la oportunidad de poner en práctica las competencias de observación (ej. el cambio de crecimiento de las plantas), la elaboración de preguntas e hipótesis (ej. 'las plantas necesitan sol'), la experimentación directa (ej. la plantación de semillas), la formulación de explicaciones acerca de los fenómenos mostrados (ej. ¿Las plantas respiran?), y en un nivel menor pero no descartado, la elaboración de inferencias y

predicciones a partir de lo que observa o sabe (ej. ¿Qué pasará con la lechuga si la alimentamos con agua directamente en el recipiente?), y por supuesto el cuidado del medio natural (ej. los elementos que necesitan los alumnos otorgar a las plantas para que sobrevivan).

Cabe señalar, marcándolo así como otra ventaja más, que todas las características dichas con anterioridad son propias de un científico y del método científico que usa en sus investigaciones; con base a esto, si poco a poco esta forma de pensar y trabajar se va implementando no sólo en el taller sino en aquellas actividades que incluyan temas científicos con la intención de propiciar un hábito afectivo en los niños y las niñas, se irá desarrollando su razonamiento científico.

Decir que los niños a estas edades han desarrollado un razonamiento científico sería ambicioso e incorrecto, en todo caso podemos decir que empiezan a usar la metodología propia del mismo; los materiales y vocabulario del científico. Poco a poco van utilizando de manera más asertiva aquellos elementos que hacen que el científico sea científico y empiezan a ver al mundo de manera diferente y a cuestionar éste como lo hace el científico, con el propósito de cambiarlo y preservarlo, pues como las teorías científicas, las teorías de *sentido común* que los niños poseen, son sistemas dinámicos de evolución de ideas que ayudan a los mismos a explicar los problemas centrales al dominio y son susceptibles a la revisión y al cambio conceptual profundo (Smith y cols., 1997), pues las ideas previas que tienen los niños acerca de un tema concreto son muy importantes para poder desarrollarlas a través de experimentos (*hipótesis*).

Con las ideas previas el estudiante construye teorías acerca del porqué de los fenómenos a partir, en algunos casos, de las experiencias cotidianas en su medio social. Por esto, en el proceso de aprendizaje es importante que la escuela conozca cuales son las ideas previas de los alumnos para que, a partir de ellas, la enseñanza tenga su punto de inicio y sean modificadas progresivamente a través del nuevo conocimiento; si esto no suceden entonces se puede proporcionar la coexistencia en los alumnos de dos sistemas explicativos paralelos: uno que será

utilizado en situaciones escolares y otro que resurgirá con tenacidad cuando la situación sea menos “escolar” (Giordan, 1987; Flores, 1994).

En este caso algunos alumnos como el sujeto 1 y sujeto 2, dicen que las plantas no se mueven, pero al cuestionar al resto del grupo algunos comentan que sí, precisamente el que se cierran las flores indica que se mueven. Esto plantea la problemática de ¿cómo comprobar que las plantas se mueven? Es aquí cuando la maestra presenta el experimento a realizar, en este caso presenta una planta de hiedra y explica que se le pondrá unos pequeños palos de bandera en la maceta y pregunta a los alumnos por qué se realizó así. Algunos contestan:

S4: *‘Los ponemos para que se proteja’*

S1: *‘No, los ponemos para que se enrede’*

S6: *‘No, porque no se puede enredar’*

S1: *‘Sí, porque yo tengo una planta que se enreda’*

En dicha actividad la maestra indica que habrá que esperar y ver qué pasa con la hiedra. Como se puede apreciar en el ejemplo anterior, pueden existir hipótesis ciertas o no, las cuales surgen del conocimiento previo del alumno.

Dentro del mismo ejemplo, durante 20 días la hiedra se mantiene en el salón de clases a la vista de todos y los niños se encargan de regarla apropiadamente y ponerla junto a la ventana para que le dé el sol. Posteriormente en una segunda sesión, se les cuestiona a los alumnos sobre lo ocurrido después de ese tiempo:

S4: *‘Aquí no se enredó, pero aquí sí’*

S11: *‘Se enredó sola’*

Al preguntarles por qué se enredó, sus explicaciones son:

S3: *‘Porque los mantiene calientitos’*

S9: *'La planta se enredó por qué creció por el agua, porque sin el palito se caería'*

En esta última parte, al decir 'sin el palito se caería' no solamente explica que los palos sirven para sostener a la planta, sino además está infiriendo que sin ellos la planta caería y seguramente podría sufrir algún daño. Con ayuda de la maestra y las preguntas adecuadas, los niños a partir de esta idea pueden llegar a dar dicha explicación.

Esta rutina o estructura general se repite en todas las situaciones con pequeñas variaciones. Nuestra propuesta es que si esta metodología o forma de trabajo se adoptara de manera permanente a lo largo del ciclo escolar, hay posibilidad de que los niños desarrollen de manera natural y a temprana edad, una forma diferente de ver la vida desde un punto de vista más científico.

- ¿Qué tipo de actitudes se pueden desarrollar mediante un Taller de Hidroponía?

Dentro de la estructura del taller no se creó un instrumento adecuado para promover y medir los cambios actitudinales en los preescolares, pues es un elemento verdaderamente difícil de desarrollar, como lo menciona Díaz-Barriga (1999), el aprendizaje de las actitudes es lento y gradual donde influyen factores tales como experiencias previas, las actitudes de otras personas importantes para nosotros, información y contextos socioculturales.

Es por ello que solo podemos indicar como variante, la actitud de los alumnos ante los temas expuestos en el Taller, el cuidado de los vegetales que cosecharon y las plantas en general.

Los alumnos mostraron desde el inicio un interés y gusto considerable por las plantas, y una indiferencia hacia los vegetales, pues sólo 4 sujetos señalaban algunas frutas o verduras como ejemplo de que en verdad los conocían y una aceptación a estos alimentos.

El interés y su motivación por plantar un vegetal los acercó aún más a participar y conocer los temas de las plantas, y fue en una situación específica dónde los alumnos expresaron mayor empatía con el bienestar de sus vegetales, aprendieron de un error específico a usar adecuadamente el material y no provocar algún daño al ser vivo:

A: ¿Qué pasó con sus plantitas?

Equipo 2: ¡Se murieron!

A: ¿Por qué dicen que se murieron?

S4: 'porque ya no están paraditas'

S10: 'ya no crecieron'

A: ¿Qué ocurrió?

S5: Es que "Sebastián" le hecho mucha agua y era poquita y se ahogaron.

A: ¿Y cómo se le tenía que agregar el agua?

S7: 'por abajo'

S10: 'poquita agua'

Los alumnos del equipo se mostraban desanimados, pues los otros equipos no tuvieron problemas con sus vegetales, fue entonces cuando la aplicadora les otorgó unas lechugas de repuesto:

A: Bueno pues aquí les tenemos una sorpresa (se mostraron los vegetales en su recipiente)

Los alumnos se mostraron emocionados y con curiosidad de verlos

S6: '¡pero son lechugas!'

A: Si es verdad, ahora cuidaran las lechugas en lugar de la acelga

S7: '¡Están bien bonitas!'

A: ¿Cómo las van a cuidar?

S10: Les vamos a poner poquita agua y a lado de la ventana para que le dé el solcito.

- ¿Qué conocimientos adquiere el niño al participar en un Taller de Hidroponía?

Los participantes tienen muy presente que las plantas se deben cuidar y que obtenemos beneficios de ellas, sobre todo marcan la importancia del oxígeno que nos dan para que podamos respirar.

Saben que los vegetales y frutas nos ayudan a la alimentación, sin dejar a un lado su físico como adorno que otorgan a su escuela, hogar, etc. Identifican a las plantas como seres vivos, pues comprenden que las plantas nacen, crecen, respiran, se mueven y mueren, una relación con lo que aportó Waxman (2005) en cuanto a la categoría "ser vivo", donde observó que existe una inclusión tardía (cerca de los 9 años) de las plantas dentro de ésta (Waxman, 2005), a pesar que desde la edad de 6 años se ha comenzado a construir el conjunto de creencias coherentes e interrelacionadas que une a los animales y a las plantas en una sola categoría (Inaki & Hatano, 1996).

Tienen presente que hay diversos tipos de plantas y algunas dan frutas y vegetales; así como los elementos necesarios para su sobrevivencia, pues saben que si se les hecha demasiada agua se ahogan y mueren o si reciben mucho sol se marchitan. Así mismo, conocen los nombres de las partes generales de las plantas y sus funciones (semilla, raíz, tallo, hojas, flores, frutos). Dentro de la técnica hidropónica no identifican adecuadamente los nombres de elementos necesarios para realizarla (*pitmos*, fibra de coco, agrolita, solución nutritiva), y en un grado mínimo relacionan su función con dos elementos básicos que son agua y tierra, los cuales ayudan a nutrir su vegetal.

- ¿Qué habilidades se pueden adquirir después de utilizar la Técnica Hidropónica?

Las habilidades que presentaban los alumnos en un inicio eran muy básicas, sobre todo porque no tenían un uso delicado en los materiales, una relación entre los mismos, ni una medida equilibrada al utilizarlos, es esencial que por medio del taller se permitiera desarrollar en los preescolares esas capacidades de utilizar mente y cuerpo, obteniendo experimentos exitosos y un cultivo esperado. Las situaciones utilizadas requerían elementos sencillos y complejos a la vez, fue la motivación de los alumnos un punto importante que permitió que realizaran cada una de las actividades.

- ¿En qué medida y de qué manera puede un Taller de Hidroponía motivar a los niños hacia temas científicos?

Debido a lo interesante que es el tema de las plantas para los niños y al darse cuenta de que son capaces de realizar este tipo de proyectos por sí mismos, los niños muestran una gran motivación por seguir conociendo su entorno y realizando técnicas que tengan que ver con elementos de la naturaleza; esto conlleva a que si se sigue el método científico que implementa el Taller de Hidroponía es probable que su curiosidad aumente y se motiven a conocer otros temas científicos donde ellos intervengan directamente y descubran por sí mismos la explicación del fenómeno en cuestión.

De manera muy particular, lo que más motivó y entusiasmó a los estudiantes fueron las sesiones donde plantaron ellos mismos. Esto lo pudimos observar claramente en una sesión casi al final del taller. Debido a la gran cantidad de temas que se vieron en este, al tiempo transcurrido desde su inicio y a un problema en particular con las plantas (las pequeñas plantitas que los niños tenían se marchitaron en su mayoría, por lo cual les dimos otras que tenían el mismo tiempo de germinación y crecimiento), se decidió hacer un repaso general con los niños en base a todo lo que habían realizado hasta el momento; fue en

esta sesión donde nos dimos cuenta de todo lo que habían aprendido y también de sus inquietudes a partir de su experiencia en el taller.

Al principio de la sesión estaban muy desanimados:

S9: 'Nuestras plantas no crecen porque no las regamos'

S10: 'Yo la regué en la mañana y aun así no crecen'

S6: 'Es que tiramos las macetas, un día las vi tiradas todas'

S11: 'Una vez no nos fijamos y le echamos agua por arriba y se ahogaron'

Al mostrarles las nuevas plantas que son las que se llevarían a sus hogares, mostraron una actitud más positiva y con entusiasmo observaban cada una de ellas, comentando lo siguiente:

S4: 'A ver si le pido a mi mamá un plato hondo para echarle agüita por abajo'

S9: 'Esta es planta de lechuga'

Con lo anterior se muestra como el S9 identifica qué tipo de planta es al realizar una observación general de la lechuga, por la experiencia del contacto que ha tenido con ella. Así mismo la otra estudiante aporta una opción más para el cuidado de las lechugas, pero con la intención de realizarlo en su casa, mostrando que tiene la capacidad para hacerlo.

- ¿Qué otras ventajas provee un Taller de Hidroponía al desarrollo integral del niño?

El Taller de Hidroponía tiene como ventaja el acercamiento de los infantes a las Ciencias Naturales, pues las situaciones que lo integran basan su contenido en temas biológicos, y temas donde ellos pueden interaccionar comúnmente en su entorno social. Se desarrolla la confianza en los participantes para poder plantar un vegetal y observar el beneficio natural que le produce al alimentarse de ellos,

pues todos los materiales utilizados son higiénicos y contienen nutrimentos. Tomando en cuenta lo anterior, si se trabaja específicamente el tema de alimentación, puede utilizarse para promover el consumo de vegetales para una dieta sana, contribuyendo a la disminución de la obesidad y de enfermedades provocadas por la mala alimentación.

Es interesante como los alumnos muestran un entusiasmo y afecto al cuidado de las plantas, pues las consideran inofensivas y que requieren un cuidado que ellos les pueden otorgar pues entre pares si alguien las pisaba o le arrancaban unas hojitas decían “¡no! porque les duele” “ellas también sienten”. Es un punto de partida esencial dónde los alumnos pueden incluir en su estilo de vida el cuidado al medio ambiente y la importancia de conservarlo.

4 CONCLUSIONES

Los resultados expuestos en las pruebas realizadas en México que evalúan la educación a diversos niveles educativos (ENLACE, EXCALE, PISA), han demostrado que el aprendizaje en diversos campos de conocimiento, pero en especial el campo de Ciencias, no se encuentran en un nivel alto, es insuficiente y demuestra que los alumnos no tienen las capacidades y los recursos necesarios para que puedan obtener un aprendizaje significativo, esto en base a diversos factores.

Al tener en nuestro país instituciones escolares, programas y currículos flexibles, recursos y materiales, docentes, entre otros factores y elementos que intervienen en la comunidad educativa, aunque quizá no los más adecuados, es importante señalar que uno de los puntos esenciales dentro de ellos es el trabajo que realizan los expertos de la enseñanza, los profesores. Es decir, en temas individuales, las estrategias de enseñanza que utilicen los maestros con los recursos que cuentan dentro del espacio en que se desenvuelven; la actitud con la que desarrollan su actividad profesional; los objetivos que se marcan y desean cumplir; la confianza de que los alumnos de preescolar pueden ser verdaderos aprendices, entre otros aspectos, son básicos para promover una educación de calidad en los niños.

Es por esto que durante la realización del taller consideramos demostrar que los logros de los alumnos de preescolar pueden ser mucho mayores y al mismo tiempo el taller puede mejorar y facilitar los contenidos escolares futuros, pero sobre todo mostrar que un pensamiento más crítico y científico sí se puede promover en esta etapa, y de igual manera el inicio de un razonamiento científico.

Al inicio y al término de la aplicación del Taller de Hidroponía para Niños de Preescolar se realizó una prueba que en su mayoría, y es importante señalarlo, evalúa los conocimientos que los niños poseen con respecto a temas de cultivo y procesos biológicos de las plantas. De esta manera se encontraron diferencias

significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y grupo control en el pos-test, $Z=-2.41$, $P<.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo experimental obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.80) que los participantes del grupo control (rango promedio igual a 3.20). Las evaluaciones mostraron un cambio en la reflexión que los alumnos hacen sobre el fenómeno natural en cuestión, así como en las explicaciones, que en un principio son menos completas y no son capaces de poder identificar y unir variables que generen una respuesta certera, pues a diferencia de los resultados obtenidos después de la experiencia dentro del taller, su análisis sobre el fenómeno a trabajar y su pensamiento, se vuelven un tanto más complejos y más críticos al lograr identificar diversos elementos que intervienen y la relación entre ellos.

En la mayoría de los casos hay buenas respuestas que representan su capacidad de construir significados acordes a lo que culturalmente se considera como válido, es por ello que las ayudas que el profesor les aporte son muy importantes para que los aprendices adquieran significados que posean utilidad personal dentro de su desarrollo contextual. Es aquí cuando identificamos que los alumnos atribuían sentido a los contenidos que se impartían en las situaciones, pues relacionaban el conocimiento nuevo con las expectativas que ellos tenían acerca de los procesos biológicos expuestos (un ejemplo importante es el conocimiento obtenido con el tema de la respiración de las plantas expuesto en el análisis de resultados).

Analizando los conocimientos sobre Hidroponía se encuentran diferencias significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y grupo de comparación en el pos-test, $Z=-2.463$, $P=<.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo experimental obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.80) que los participantes del grupo control (rango promedio igual a 3.20). De las cinco preguntas que cuestionan sobre conocimientos de Hidroponía inicialmente los alumnos no conocen nada sobre esta, no la identifican como técnica de cultivo ni saben los materiales, tiempos o forma de llevarla a cabo. En cambio en los chicos que participaron en el taller, en la prueba pos-test, son

capaces de identificar a la Hidroponía como un método de sembrado y de manera general pueden recordar algunos de los materiales que utilizaron durante el taller y describir brevemente cómo utilizarlos para poder sembrar sus vegetales.

En cuanto a los saberes procedimentales existe diferencia en los resultados obtenidos en el pre-test, $Z=-2.372$, $P=<.05$. Mientras que la misma prueba indica que no hay diferencias significativas en las respuestas de los niños del grupo de intervención y control en el pos-test, $Z=2.081$, $P=>.01$. La diferencia indica que los participantes del grupo experimental obtienen un puntaje mayor en el pos-test (rango promedio igual a 7.40) que los participantes del grupo control (rango promedio igual a 3.60). Mientras en el pre-test los participantes del grupo experimental obtienen un puntaje mayor (rango promedio igual a 7.50) que los participantes del grupo control (puntaje promedio igual a 3.50). Es decir, que de acuerdo al cuestionario aplicado de forma pre-test y pos-test no se encuentran diferencias significativas que nos indiquen que los niños han adquirido las habilidades procedimentales necesarias para la siembra. Esto sin embargo, al llevar a cabo el taller se encuentra lo contrario y como vimos anteriormente hay varios ejemplos registrados en las bitácoras y las videograbaciones que muestran cómo los niños pudieron llevar a cabo la siembra de sus vegetales, una muestra es cuando los alumnos, en la última situación (Tercer Trasplante) miden el pitmos que le tienen que agregar al recipiente para plantar la lechuga, realizándolo con mucho cuidado para 'no lastimarlas', y poniéndole agua suficiente (no demasiada) por debajo del recipiente para que no se ahogue.

Desde un principio los alumnos se mostraron interesados por los temas relacionados con las plantas y presentaban habilidades previas muy elementales con respecto a sembrar algún vegetal. Sin embargo, a lo largo del curso aportaban muchas hipótesis que exponían su interés por tratar de dar una respuesta al fenómeno natural que se presentaba, y esto se logró gracias a que las actividades eran llamativas para ellos, y así mismo podían utilizar los materiales que se requerían para descubrir por sí solos el porqué de las situaciones cuestionadas.

El cuidado y el respeto a las plantas estuvieron presentes desde un inicio por la mayoría de los alumnos, sin embargo al descubrir que las mismas tienen características muy parecidas a nosotros los humanos por ser seres vivos, y al saber que ellos pueden hacer que las plantas nazcan y crezcan adecuadamente, su cuidado hacia ellas fue en aumento. Una situación que nos dejó en claro que su interés por los vegetales que plantaron era más grande aún, fue cuando los niños no usaron adecuadamente el material para alimentarlos y los vegetales murieron, provocando un desánimo evidente pero al mismo tiempo conscientes del error que tuvieron, aprendiendo que no se debe repetir el mismo procedimiento (ejemplo expuesto en el análisis de resultados). Con base a esto se les entregó unos nuevos vegetales (lechuga), con la misma edad que las que tenían, pues así los alumnos podían seguir con el proceso de plantación. El hecho mostró una gran motivación y emoción positiva por seguir cuidándolas ellos mismos, por seguir aprendiendo.

Competencias PEP (2004)

Las competencias específicas utilizadas en las situaciones que conforman el Taller de Hidroponía para Niños de Preescolar, como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, están basadas en el campo de Exploración y Conocimiento del Mundo, dentro del PEP 2004, y el exponer los resultados es importante para que los docentes y la comunidad que trabaja alrededor de dicho programa considere el impacto que puede tener incluirlos en los objetivos dentro de las estrategias de aprendizaje que utilicen.

Cinco de las competencias dentro de los objetivos de cada situación fueron elementales, sin embargo, no todas se desarrollaron en un nivel deseado y algunas no se lograron aprender, como es el caso de la competencia de *formular preguntas*, la cual no se pudo identificar por ningún alumno dentro del transcurso del taller, consideramos que fue a causa del tiempo de trabajo que no daba oportunidad a que los niños expresaran de manera más explícita su curiosidad por saber algo que no le ha quedado claro, o porque no están familiarizados con este tipo de trabajo y para ellos era más fácil esperar a observar lo que ocurriría.

Las competencias de observación, formulación de hipótesis y explicación fueron las que se presentaron con mayor énfasis por los estudiantes, pues en cada situación expresaban sus ideas del por qué se daba el suceso a cuestionar, algunas veces certeras y otras con una tendencia de sentido común; es decir, su validez tenía una tendencia tradicionalista, de confianza personal o muy “lógica” (Sharager y Armijo, 2001), lo que provocaba que sus ideas sobre la naturaleza de un fenómeno se basaran en aspectos de la experiencia cotidiana y no en los factores externos que dan explicación al fenómeno.

Así mismo las observaciones que realizaban al inicio eran parciales y repetían información de los alumnos que más participaban, no buscaban características que les permitieran obtener respuestas. Sin embargo, durante el tiempo del taller los niños comenzaron a tener observaciones más detalladas, más centradas en aspectos concretos de la actividad, identificando uno o varios elementos que dieran ocurrencia al fenómeno, lo que les permitió tener una respuesta más real y científica. Un ejemplo muy claro fue cuando una alumna a simple vista identificó que las plantas de muestra eran todas de lechuga, ninguna de acelga, pues anteriormente siempre se ponían juntos estos vegetales.

Las competencias marcadas con anterioridad se desarrollaron desde nuestro punto de vista, porque los alumnos al estar bajo situaciones contextualizadas dentro del aula escolar pueden extrapolar sus conocimientos y habilidades, así como mostrar actitud y un pensamiento más crítico al mundo real que viven a diario. El tipo de ayudas que proporcionó el aplicador fueron esenciales para que los niños se motivaran e hicieran uso de los conocimientos previos. Por esta razón, el taller se creó con un contenido flexible pues no se puede contar con una técnica específica o un solo método de enseñanza eficaz, puesto que cada situación educativa es diferente en cuanto al tipo de estudiante y los objetivos a alcanzar. En este sentido es el profesor el que deberá escoger y decidir cuál técnica se ajusta mejor a sus propósitos y hacer uso de diferentes metodologías a la vez, en los casos que se requieran.

También se debe establecer un clima relacional, afectivo y emocional basado en la confianza, la seguridad y la aceptación mutuas, donde haya curiosidad e interés por aprender más. La confianza que exista en el grupo dará mejores resultados entre los compañeros para aprender y disminuir el temor a equivocarse.

Utilizar la técnica hidropónica dentro de las instituciones escolares es una gran oportunidad para que los alumnos puedan desarrollar grandes capacidades, empleando varios elementos importantes para el ser humano y nuestro habitat natural.

El primero es que pudieron observar en sí mismos la capacidad que tienen de ser “agricultores infantiles”, obteniendo las habilidades y los conocimientos necesarios, así como una actitud positiva, que podría dar pie al desarrollo de competencias reales, y no sólo dentro de un campo de conocimiento (Ciencias Naturales), pues dentro de las situaciones del taller es necesario que utilicen las matemáticas (ej. al realizar la medición de sustrato sólido o de la solución nutritiva) o la lecto-escritura (ej. etiquetar los materiales o los vegetales), provocando que a lo largo de su trayectoria escolar y su vivir cotidiano, el niño se desenvuelva con otra visión, con métodos más científicos, con un mejor entendimiento, dejando a un lado ese pesimismo de no seguir aprendiendo, pues su curiosidad se hace mayor y el asistir a la escuela o hablar de temas biológicos (en este caso) será una satisfacción lejos de una aburrición.

El segundo elemento es que el hacer que los alumnos planten sus propios vegetales, y al final se alimenten con ellos con algo llamativo como una ensalada (aunque en este proyecto no se logró realizar esta dinámica por falta de tiempo), puede ocasionar que esa alimentación sana sea parte de su vida pues probablemente el hecho de ser su propio proveedor cause una mayor satisfacción personal y por lo tanto propicie nuevos hábitos alimenticios y sobre todo dé mayor sentido a los temas curriculares vistos en la escuela.

El último elemento sobresaliente, desde nuestro punto de vista, es que los alumnos tienen una motivación mayor y por lo tanto una actitud más positiva hacia

estos temas y eso da pie a que el cuidado de las plantas sea mayor, pues son indispensables para nuestra sobrevivencia y una buena salud, son parte de nuestro alrededor y por lo tanto, al tener claro todo esto nuestro deber es mantenerlas en buen estado.

Limitaciones y recomendaciones para futuros trabajos

Una de nuestras grandes dificultades a la hora de aplicar el taller fue el tiempo. Desafortunadamente el taller se aplicó a finales del ciclo escolar entre los meses de mayo y junio. Estos meses están dedicados al cierre del ciclo escolar, sobre todo con los chicos de tercer grado de preescolar donde los padres de familia y profesoras están más preocupados por la ceremonia de clausura, la entrega de papeles y graduación de los niños. Esto influyó para que a nuestra participación dentro de la escuela, si bien no pasó desapercibida, si se le restara importancia.

Otra problemática que encontramos fue el apoyo de los padres de familia, muchos de ellos no tenían el tiempo suficiente para los cuestionarios que se les realizaron, algunos no los resolvieron. En otros casos no era la madre ni el padre el que se hacía cargo de los niños, por lo cual la persona a cargo no contaba con toda la información pertinente para nuestra investigación. Es por esta razón, que al elaborar ese trabajo, dichos cuestionarios no fueron incluidos y por lo tanto se perdió información que pudiera haber sido relevante.

Contrario a nuestras expectativas nuestro trabajo con padres de familia no fue tan productivo y consideramos que el trabajo y acercamiento a ellos es de gran importancia pues son la principal fuente de conocimientos y sobre todo de actitudes a esta temprana edad. Esto también lo pudimos observar dentro del rendimiento de ciertos alumnos, puesto que a mayor participación e interés de los padres de familia, mayor oportunidad de crecimiento hay para los alumnos. Es por esto que sugerimos la elaboración de un cuestionario para padres más detallado o incluso la creación de un taller para padres interesados en la Hidroponía.

Otra dificultad como ya lo mencionamos anteriormente y sin hacer mayor énfasis en ello, fue lo ocurrido con las primeras plantas de los niños, que por descuido de

ellos se marchitaron. Es importante recordar que a esta edad este tipo de incidentes puede ser bastante común por lo que recomendamos a las docentes estar preparadas con material extra de modo que esto no impida la continuación del taller y que lejos de ser una problemática pueda ser una oportunidad de conocimiento.

Este taller tiene una gran riqueza puesto que hay varios temas relacionados a plantas y métodos de sembrado, por lo cual no descartamos la posibilidad de que se pudieran agregar más situaciones didácticas con otros temas relacionados. Esto permite de igual manera que el taller pueda ser impartido durante todo el ciclo escolar como un taller permanente, también debido a que se pueden plantar y sembrar diversos tipos de alimentos y posteriormente hacer uso de ellos, que es una parte a la que debido al tiempo tampoco pudimos lograr.

Otra recomendación es que este taller se puede establecer de manera permanente a lo largo de todo el ciclo escolar, instalando incluso una estación hidropónica dentro de la institución, de manera que se puedan obtener así los alimentos que se utilicen en el comedor de manera cotidiana y que esté al cuidado de los niños y los padres de familia así como autoridades de la escuela. También sería favorable que desde primer grado de preescolar se empiece a trabajar con la técnica y el taller, esto con dos objetivos: el primero, que vayan perfeccionando la técnica y desde luego tengan oportunidad de plantar diversos vegetales, el segundo, que por medio de la rutina y la familiarización con la forma de trabajo los niños desarrollen mucho más tempranamente su razonamiento científico.

Si las instituciones escolares promovieran este tipo de espacios, los beneficios serían muchos, ya que no es prioridad el tener un gran número de escuelas, sino otorgar una enseñanza eficaz en el sentido de aportar a los alumnos un verdadero aprendizaje; que los contenidos curriculares que se les otorgue sean significativos para ellos, permitiéndoles conocimientos y habilidades enriquecedoras para enfrentar al mundo en el que se encuentran. Con este trabajo no se pretende cambiar la visión de los docentes, el objetivo es brindar una alternativa que

pueden tomar en cuenta con el objetivo principal que es beneficiar a los y las infantes, pues no se pueden emplear las estrategias como una sola técnica puesto que los contenidos siempre varían. Se debe saber cuándo utilizarlas, cómo, por qué, es decir, ajustarlas a cada contexto que se presente.

De manera personal, podemos concluir que esta experiencia nos ha dejado grandes satisfacciones. En primer lugar tuvimos la oportunidad de desarrollar un taller completo desde sus inicios, proponiendo la idea, desarrollando la metodología, aplicando con alumnos y alumnas en ambientes reales y aprendiendo de nuestros propios errores y faltas.

No fue fácil estar a cargo del desarrollo e implementación de un proyecto tan complejo, pero nos queda la satisfacción de haber realizado un proyecto que tiene muchas posibilidades a futuro y que como pudimos comprobar tiene grandes beneficios en los niños y niñas, que fue nuestro principal propósito.

5 REFERENCIAS

Argudin, Y. (2005). *Desarrollo del pensamiento critico: libro del profesor*. México: Plaza y Valdez.

Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* .2º México: Trillas.

Bacáicoa, F. (1996) *La Construcción de Conocimientos*. Bilbao: Servicio Editorial. Universidad del País Vasco.

Bar, V. & Travis, S. (1991) Children's Views concerning phase changes. *Journal o Research in Science Teaching*, 28 (4), pp. 363-382

Barocio, Q. R. (2002) *Contribución al entendimiento y práctica de la educación infantil*. México: Trillas.

Bertely, M. (2000) *Conociendo nuestras escuelas. Un gran acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México: Paidós.

Boyer, P. (2002) *¿Por qué tenemos religión? Origen y evolución del pensamiento religioso*. México: Taurus.

Carey, S. (1999) Sorces of conceptual change. En Scholnick, E; Nelson, K; Gelman, S. & Millar, P. *Conceptual Development. Piaget's legacy*. USA. Eribawn Associates, Inc.

Carey, S., Spelke, E. Conocimiento dominio-especifico y cambio conceptual. En Hierschfeld, L. A. y Gelman, S.A. (comp.) (2002^a). *Cartografía de la mente*, Volumen I Orígenes, procesos y conceptos (pp. 243-284). Barcelona: Gedisa.

Carrugati, F. y Mugny, G. (1985) *Psicología Social del Desarrollo Cognitivo*. Berna, Suiza: Peter Lang.

Coll, C. (1983) *Psicología Genética y Aprendizajes Escolares*. Madrid: Siglo XXI.

Díaz-Barriga. F., Hernández, R. G. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. (Tercera Edición) México: Mc Graw Hill.

Domínguez, G. M. (2007). *Investigación y formación del profesorado en una sociedad intercultural*. Madrid: Universitas.

Duit, R., Treagust, D. (2003) Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*. 25 (6): 671-688.

FAO (2009) *Documento de apoyo para el currículo de Educación Básica: El huerto escolar como recurso didáctico*. El Salvador: Ministerio de Educación de El Salvador. Feyerabend, P. (1981) *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista de conocimiento*. Barcelona: Ariel.

Feyerabend, P. (1981) *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista de conocimiento*. Barcelona: Ariel.

Flores F., Gallegos, L. (2004) Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de la ciencia. *Perfiles Educativos*, 62, pp. 25-30.

Gallego, T. P., Castro, M. J. y Rey, H. J. (2008) *El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones*. En Instituto de Investigaciones Económicas. Bogotá, Colombia. Vol. 2. No. 3.

Gelman, R., Williams, E. (1998) Enabling constraints for cognitive development and learning: Domain specificity and epigenesis. En W. Damon, K. Deanna & R. Siegler, (Eds) *Handbook of Child Psychology. Cognition, perception and language*, USA. John Wiley & Sons Inc.

Gelman, S., Coley, J., Gottfried, G. Las creencias esencialistas en los niños: la adquisición de conceptos y teorías. En A. Hirschfeld & A. Gelman (comp) (2002b). *Cartografía de la mente*, Volumen II (pp.128-160). Barcelona: Gedisa.

Gil-Pérez, D., Valdés, P. (1996) *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las Ciencias*, 14 (2), 155-163.

Gil-Pérez, D. (1993) *Psicología Educativa y Didáctica de las ciencias: los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias como lugar de encuentro. Infancia y Aprendizaje*. 62-63.

Gil-Pérez, D., Carrascosa, J., et. al. (1999) *¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?. Enseñanza de las ciencias*, 17 (3), 503-512.

Gil-Pérez, D., Vilches, A. (2005). *Contribution of Science and Technological Education to Citizens' Culture. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 5 (2), 253-263.

Giordan, A. (1987) Los conceptos de Biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), pp.105-110.

Inagaki, K., Hatano, G. (1996) Young Children's Recognition of Commonalities Between Animals and Plants. *Human Development*. En F. Keil (Eds) 67: 2823-2840. London: MIT Press.

Hogan, K., Fisherkeller, J. (1996) Representing Students' Thinking about Nutrient Cycling in Ecosystems: Bidimensional Coding of a Complex Topic. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (9), pp.941-970.

Hodson, D. (1992) *In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. International journal of science education*, 14 (5), 541- 566.

INEE (2008) *Pisa en el Aula: Ciencias*. México: INEE

INEE (2009) *Resultados Educativos en Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2009*. INEE. Recuperado en: <http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/panorama-educativo/4639>

Kuhn, D. (1972) *Mecanismos de cambio en el desarrollo de las estructuras cognitivas. Desarrollo infantil*, p. 43.

Kuhn, D. y Ho, V. (1980) *Self-directed activity and cognitive development. Journal of applied Developmental Psychology*, 1.

Kuhn, S. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España.

Lacasa, P. (1994) *Aprender en la escuela, aprender en la calle*. Madrid: Aprendizaje-Visor.

Lakatos, I. (1993) *La metodología de los Programas de investigación científica*. Alianza. Madrid.

Lewis, E. L., Linn, M.C. (2003) Heat Energy Temperature Concepts of Adolescents, Adults, and Experts: Implications for Curricular Improvements. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, Supplement, pp. S155-S175.

Malagón y Montes, M. G. (2005). *Las competencias y los métodos didácticos en el jardín de niños*. (2ª. Ed.) México: Trillas.

Matthews, M. R. (1991) *Un lugar para la Historia y la Filosofía en la enseñanza de las ciencias*.

Medina, L. A. (2007). *Pensamiento y Lenguaje*. México: McGraw - Hill Interamericana.

Morales, G. D. (1986) *La educación y desarrollo dependiente de América Latina*. México: Gernika.

OCDE (2002) Definición y Selección de Competencias, Proyectos sobre Competencias en el contexto de la OCDE: Análisis de Base Teórica y Conceptual, Recuperado en: www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/.../1999.proyectoscompeencias.PDF

OCDE (2010) PISA 2009 Results: Executive Summary

OCDE (2003) *Marcos Teóricos de PISA*. España: Inecse.

OCDE (2003) *Resumen: Innovación en la Economía del conocimiento: Implicaciones para la Educación y Los Sistemas de Aprendizaje*. Recuperado en: <http://www.oecd.org/dataoecd/9/24/33664172.PDF>

OCDE (2006) PISA 2006. Marco de la Evaluación, España: Santillana-OCDE.

Paven, S. (2000) Early differentiation within the animate domain: Are humans something special?. *Journal of Experimental Chile Psychology*. 75: 134-151.

Piaget, J. (1955) *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Prometeo.

Porlan, R., García, J. E. (1993) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Diada.

Pozo, J. I. (1990) Estrategias de aprendizaje. En: C. Coll; J. Palacios; A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. II: Psicología de la educación. Madrid: Alianza Editorial.

Pozo, J. I. (2002) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Barcelona: Morata.

Pozo, J. I. y Postigo, Y. (1994) La solución de problemas como contenido procedimental de la Educación Obligatoria. En J. I. Pozo, *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.

Peña, G., García, R. (2011) *Actitudes hacia la ciencia y el ambiente en alumnas de la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de niños*. Veracruz: Conferencia Nacional de Educación.

Sañudo, G., García, M., Perales, P. (2011) *La enseñanza de las Ciencias desde la visión de sus docentes*. Veracruz: Conferencia de educación.

Secretaría de Educación Pública (2004) Programa de Educación Preescolar. México: SEP

Secretaría de Educación Pública (2006) Plan de Estudios, México: SEP

Secretaría de Educación Pública (2008) Reforma Integral de la Educación Básica, México: SEP. Recuperado en:
<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/RIEB.pdf>

Smith, C., Maclin, D., Grosslight, L. & Davis, H. (1997) Teaching for indemanding: A constructivist analysis of knowledge in transition, *The Journal of the Learning Sciences*, 3 (2), pp.115-163.

Toulmin, S. E. (1972). *Human understanding*. Clarendon press.

UNESCO (2003) Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo estudio regional comparativo y explicativo. Chile: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de Calidad de la Educación.

UNESCO (2009) *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales: Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Santiago, Chile: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación

Vygotsky, L. S. (1979) *El Desarrollo de los procesos psicológicos superiores de Psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza Psicología.

Vygotsky, L. S. (1986) *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar*. En Luria, A., Leontiev, L., Vygotsky, L. y otros. Psicología y pedagogía. Madrid: Akal.

Waxman, S. (2005) Why is the concept “living thing” so elusive? Concepts, languages and the development o folkbiology. En A. Goldstone, B. Love, A. Markman & P. Wolf (Eds.) *Categorization inside and outside the laboratory: Essays in honor of Douglas Medin*. Washington: APA.

6. ANEXOS

ANEXO 1 Situación didáctica 4: Empecemos a sembrar.

Ejemplo de:

- Construcción de base hidropónica
- Instructivo
- Cuadernillo.

SITUACIÓN 4: EMPECEMOS A PLANTAR

Introducción

Esta situación es parte del macro proyecto de hidroponía, es la primera sesión práctica donde se introduce cómo será el proceso de siembra y se comenzará a germinar las semillas. En esta situación el niño será capaz de observar y registrar cómo se germina una semilla a la cual le dará seguimiento durante todo el ciclo escolar.

Objetivos de Aprendizaje

- ◆ *Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales*

En esta situación los niños observarán imágenes y plantas reales donde se les presente de manera esquemática el proceso de siembra para que distingan los pasos que realizarán y poder empezar a germinar sus semillas. Realizarán un registro de las observaciones de sus semillas en lo que estas germinan.

- ◆ *Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.*

El niño formulará preguntas acerca del proceso de germinación y el proceso general de siembra tales como **¿En cuánto tiempo germinará la semilla? ¿Cómo se planta una semilla? ¿En cuánto tiempo crece? ¿Cuáles son los pasos de la técnica hidropónica?**

- ◆ *Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.*

El niño mediante la reflexión de los diversos tipos de cultivos, las técnicas de cultivo y la historia en como la agricultura y la hidroponía se ha desarrollado podrá ser capaz de responder algunas de las preguntas planteadas por la maestra o por el mismo.

- ◆ *Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.*

En esta situación el niño tendrá la oportunidad de germinar semillas en Cajas de Petri, las regará diariamente y registrará sus observaciones.

- ◆ *Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.*

En este caso el niño hará inferencias en cuanto a lo que cree que es el proceso de sembrar y en cuanto tiempo germinarán sus semillas.

Materiales culturales:

- Imágenes

Materiales didácticos:

- Hoja de registro

Materiales:

- Semillas
- Cajas de Petri

Duración: una sesión

Organización. Se trabajará por equipos de 4 o 5 personas.

Sesión 1

Introducción para niños.

¿Ustedes saben quién es un jardinero? ¿Qué es lo que hace? ¿Han sembrado plantas alguna vez? ¿Cómo las han sembrado? ¿Qué necesitan las plantas para crecer? ¿Han observado alguna vez como crece una planta? ¿Recuerdan cuál era la técnica para sembrar más nueva? ¿Qué se usaba en esta técnica?

El día de hoy ustedes empezaran a ser jardineros y aprenderemos cómo sembrar con la técnica hidropónica de sustrato sólido y comenzaremos a sembrar semillas para observar cómo crecen.

1. ¿Cómo sembrar una planta?

¿Ustedes han visto cómo crece una planta? ¿De dónde nacen las plantas? ¿Al principio cómo nace la planta? ¿Cómo va creciendo?

Vamos a ver unas imágenes ¿Qué observan en las imágenes? ¿Qué es lo que se observa? ¿Cómo se llama? ¿En conjunto que se describe en las imágenes?

Muy bien si quisiéramos acomodar las imágenes ¿cómo lo harían? ¿Por qué?

Aquí los niños darán su propuesta y después la maestra aclarará: Vamos a acomodarlas de acuerdo a cómo creen que van creciendo las plantas y cada uno de los pasos de este proceso.

Los niños pegaran las imágenes en orden en un cartel con el nombre de **CRECIMIENTO DE UNA PLANTA.**

2. Empecemos a sembrar

Ahora que vimos cómo crecen las plantas vamos a empezar a sembrar ¿De dónde nace la planta? ¿Y qué debemos hacer para que crezcan?

Vamos entonces a poner nuestras semillas a germinar, es decir, vamos a hacer que nazcan.

La maestra les mostrará las semillas a los alumnos ¿Cómo son las semillas? ¿De qué color? ¿De qué forma? ¿Cómo creen que nazca la planta de la semilla?

La maestra anotará lo dicho por los niños de cómo es la semilla en la parte correspondiente de la hoja de registro.

Vamos a ponerlas en estas cajas y les vamos a poner agua ¿Cómo es la caja? ¿Por qué será transparente? ¿Por qué habrá que ponerles agua? ¿En cuánto tiempo creen que nazcan?

Vamos a esperar y a observar en cuánto tiempo va creciendo nuestra semilla.

3. Registro

Se llevará un registro diario donde se anote los cambios observados en la semilla la maestra les preguntará a los niños.

¿Qué cambios observan en su cultivo? ¿Por qué creen que sucede esto? ¿Por qué de una semilla ha crecido una planta? ¿Qué cuidados creen que les hace falta? ¿Cuánto ha crecido la planta?

Al final del registro las maestras compararán lo dicho por los niños anteriormente y las observaciones obtenidas.

¿El tiempo que ustedes propusieron inicialmente fue similar al tiempo en que la planta germinó? ¿Qué cambios observaron? ¿Qué creen que se deba hacer ahora con la semilla? ¿Seguirá creciendo?

Ahora es tiempo de pasar nuestras semillas a otro lado y seguir siendo jardineros y cultivadores de nuestra propia planta.

CUADERNILLO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA 4: EMPECEMOS A SEMBRAR (fragmento)

Germinación

La germinación es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: luz, agua, oxígeno y sales minerales. El ejemplo más común de germinación, es el brote de un semillero a partir de una semilla de una planta floral o angiosperma. Sin embargo, el crecimiento de una hifa a partir de una espora micótica se considera también germinación. En un sentido más general, la germinación puede implicar todo lo que se expande en un ser más grande a partir de una existencia pequeña o germen. La germinación es un mecanismo de la reproducción sexual de las plantas.

Características

La semilla se desarrolla desde un anterozoide situado en el interior del tubo polínico de una flor. Éste llega al ovario ingresando por la micropila al óvulo, donde se produce la fecundación. Posteriormente, el óvulo se transforma en semilla y el ovario en pericarpio o fruto. En el desarrollo de la semilla se pueden distinguir tres estados después que se ha efectuado la polinización:

Se llama germinación al proceso por el que se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso. Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla no ha sido transportada hasta un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: Aporte suficiente de agua, oxígeno, y temperatura apropiada. Cada especie prefiere para germinar una temperatura determinada; en general, las condiciones extremas de frío o calor no favorecen la germinación. Algunas semillas necesitan pasar por un período de dormancia y, después de éste, también un tiempo determinado de exposición a la luz para iniciar la germinación.

Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta el embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. Diversas enzimas descomponen los nutrientes almacenados en el endospermo o en los cotiledones en sustancias más sencillas que son transportadas por el interior del embrión hacia los centros de crecimiento. El oxígeno absorbido permite a la semilla extraer la energía contenida en estos azúcares de reserva, y así poder iniciar el crecimiento.

La radícula es el primer elemento embrionario en brotar a través de la envoltura de la semilla. Forma pelos radicales que absorben agua y sujetan el embrión al suelo. A continuación empieza a alargarse el hipocótilo, que empuja la plúmula, y en muchos casos el cotiledón o los cotiledones, hacia la superficie del suelo.

Los cotiledones que salen a la luz forman clorofila y llevan a cabo la fotosíntesis hasta que se desarrollan las hojas verdaderas a partir de la plúmula. En algunas especies, sobre todo de gramíneas, los cotiledones no alcanzan nunca la superficie del suelo, y la fotosíntesis no comienza hasta que no se desarrollan las hojas verdaderas; mientras tanto, la planta subsiste a costa de las reservas nutritivas almacenadas en la semilla. Desde que comienza la germinación hasta que la planta logra la completa independencia de los nutrientes almacenados en la semilla, la planta recibe el nombre de plántula.

Requerimientos

Para que la germinación pueda producirse son necesarios algunos factores externos, como un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aerobia, y una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos. Además, la latencia de germinación puede requerir determinados estímulos ambientales como la luz o bajas temperaturas, o que se produzca un debilitamiento de las cubiertas seminales. También contribuye el clima del lugar en el que se encuentra el cultivo. Es importante, conocer y controlar las plagas que puedan atacar a la futura planta ok.

Fases de la germinación

1. Desarrollo del embrión.
2. Acumulación de reservas alimenticias. Éstas se fabrican en las partes verdes de la planta y son transportadas a la semilla en desarrollo. En las semillas denominadas endospermicas, las reservas alimenticias se depositan fuera del embrión, formando el endospermo de la semilla. En las semillas llamadas no endospermicas, el material alimenticio es absorbido por el embrión y almacenado en contenedores especiales llamadas cotiledones.
3. Maduración. Durante esta fase, se seca la semilla y se separa la conexión con la planta madre, cortando el suministro de agua y formando un punto de debilidad estructural del que se puede separar fácilmente la semilla madura.

La mayoría de las semillas entran en un periodo de latencia (o inactividad metabólica) después de su completa maduración...

INSTRUCTIVO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA 4: EMPECEMOS A SEMBRAR

1. Cómo crecen las semillas.
2. Empecemos a sembrar.
3. Registro

HOJA DE REGISTRO

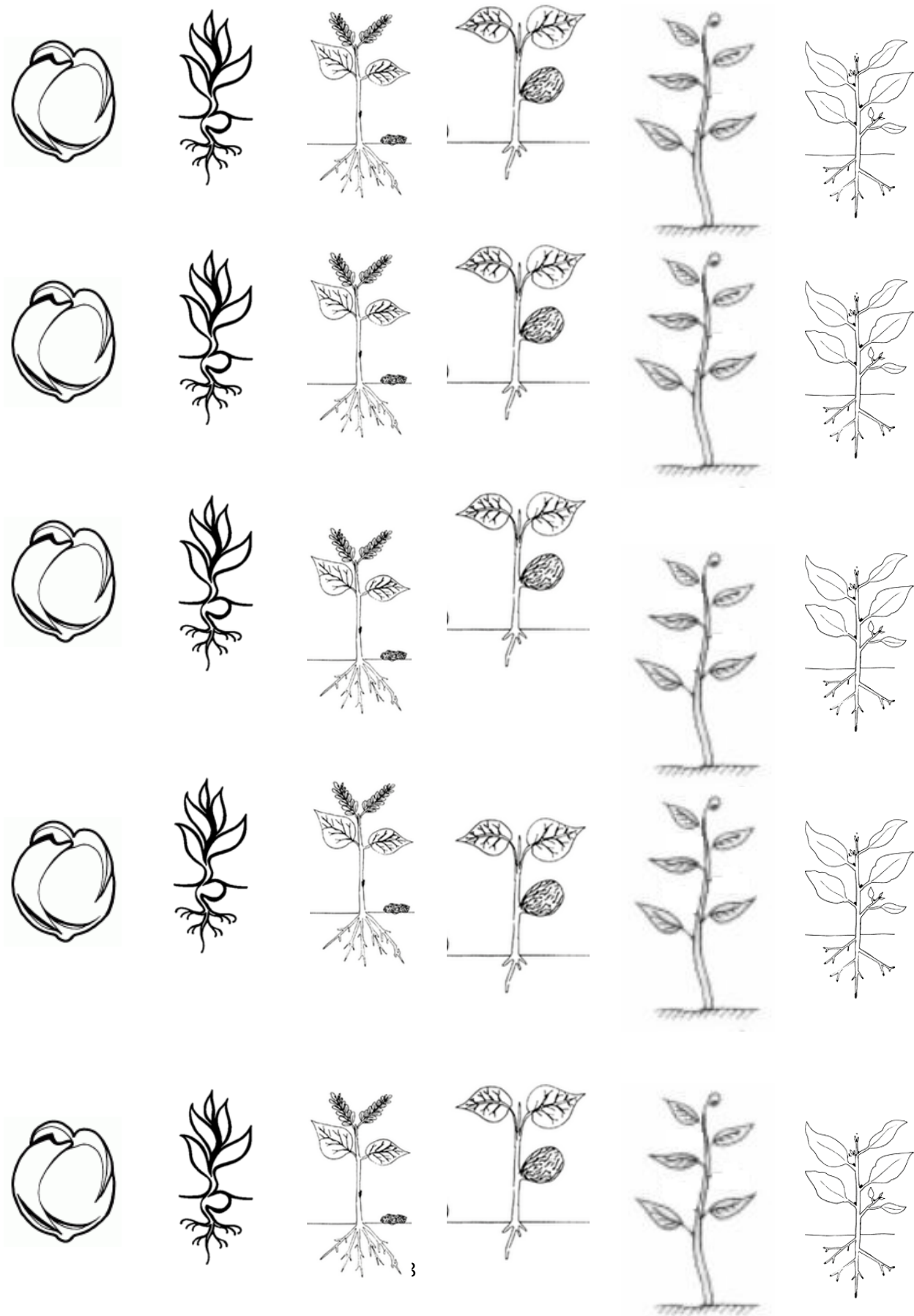
DÍA	OBSERVACIONES
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

ANEXO 2 *Situación didáctica 6: Primer trasplante de Hidroponía Ejemplo de hoja de registro*

HOJA DE REGISTRO

DÍA	TAMAÑO	NÚMERO DE HOJAS				
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15
		1	2	3	4	5
		6	7	8	9	10
		11	12	13	14	+15

TAMAÑO DE PLANTAS

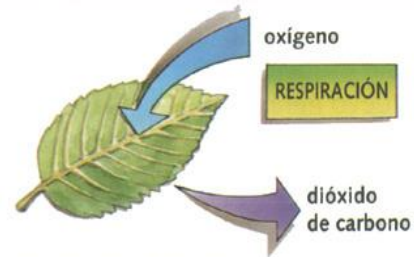


ANEXO 3 Situación didáctica 10: Transpiración de plantas

Ejemplo de cuadernillo

Cuadernillo

Los vegetales respiran como los animales para obtener energía. La respiración consiste en tomar el oxígeno del aire y desprender dióxido de carbono. El oxígeno entra en la planta a través de las hojas y también por otros poros del tallo y de las raíces y se distribuye por todas las células.



De noche, las plantas realizan sólo la respiración y desprenden únicamente dióxido de carbono.

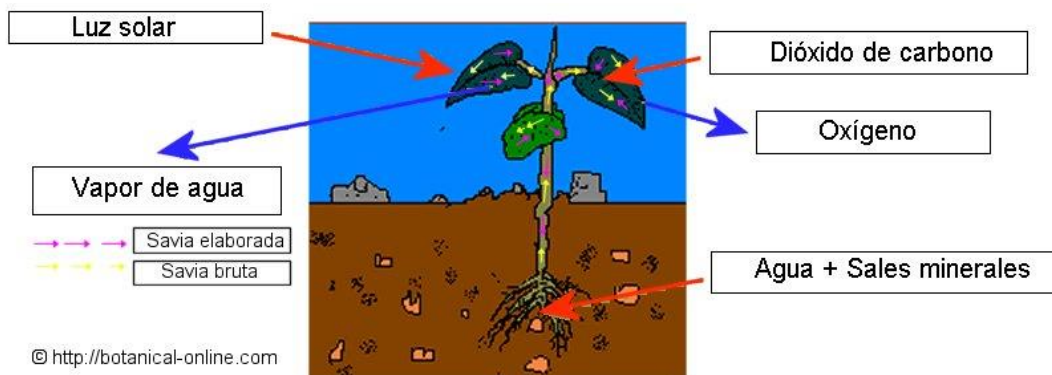
Por lo tanto se puede decir que la respiración tiene lugar en toda la planta, aunque es más activa en las hojas. Las plantas respiran de noche y de día. La transpiración consiste en la evaporación del agua que toman las plantas a través de las raíces y tiene lugar en la superficie de las hojas, por unos orificios llamados estomas, y en menor medida en tallos y ramas. La transpiración favorece el que la temperatura de la planta tenga un grado aceptable.

La respiración es un proceso necesario en todos los seres vivos. La respiración permite a las células producir la energía necesaria para que los seres vivos puedan realizar sus funciones vitales (crecer, reproducirse, transportar nutrientes, defenderse, etc.). Mediante la respiración los seres vivos también expulsan las sustancias de desecho de las células. Al respirar los seres vivos consumen oxígeno y expulsan dióxido de carbono (CO₂).

Al igual que los animales, las plantas respiran. La respiración en las plantas consiste en el intercambio de gases entre la planta y la atmósfera. Las plantas toman oxígeno de la atmósfera y utilizan las reservas de hidratos de carbono para expulsar dióxido de carbono y agua en forma de vapor a la atmósfera. .

Este proceso se realiza a través de unas aberturas de las hojas y de las partes verdes de las planta, llamadas estomas, y de otra serie de aberturas en la corteza de tallos, llamados lenticelas, o raíces (pelos radicales). La respiración en las plantas sería una especie de proceso contrario al de la fotosíntesis: En la fotosíntesis la planta obtiene dióxido de carbono y expulsa oxígeno; en la respiración la planta toma oxígeno y desprende dióxido de carbono.

Las plantas necesitan de la clorofila para realizar la fotosíntesis, por eso muchos árboles que pierden las hojas en invierno dejan de realizar esta función. Sin embargo las plantas siguen respirando tanto en invierno como en otras épocas. Mientras que la fotosíntesis solamente se realiza por el día, la respiración se lleva a cabo tanto por el día como por la noche. La respiración de las plantas produce la transpiración o pérdida del agua. Cuando falta agua en la atmósfera las plantas tienen la capacidad de cerrar los estomas para no perder agua.



El agua es necesaria para formar las células y para que las sustancias minerales pueden estar disueltas y se puedan absorber. La mayoría de las funciones de las plantas no pueden realizarse sin el agua. Los principales minerales que toman del suelo son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Las plantas necesitan nitrógeno para poder crecer, para poder desarrollar la clorofila y para la fotosíntesis. El fósforo es necesario para que se desarrollen las raíces y para que crezcan los frutos. El potasio es necesario para que los vegetales realicen numerosas funciones como la respiración o el transporte de azúcar dentro de las mismas.

Los minerales, junto con el agua, se mezclan formando la savia bruta que circula por el interior de los vasos leñosos hasta llegar a las hojas. Una vez en las hojas, se produce la transformación de la savia bruta en savia elaborada mediante el proceso de la fotosíntesis. La savia elaborada es conducida por los vasos liberianos a todas las partes de la planta para que sirva de alimento. El material sobrante se almacena y constituye las reservas del vegetal.

ANEXO 4 Situación didáctica 1: Agricultura y tipos de cultivo

Ejemplo de cuadernillo (fragmento)

Cuadernillo

El nacimiento de la agricultura

El inicio de la agricultura se encuentra en el período Neolítico, cuando la economía de las sociedades humanas evolucionó desde la recolección, la caza y la pesca a la agricultura y la ganadería. Las primeras plantas cultivadas fueron el trigo y la cebada. Sus orígenes se pierden en la prehistoria y su desarrollo se gestó en varias culturas que la practicaron de forma independiente, como las que surgieron en el denominado Creciente fértil (zona de Oriente Próximo desde Mesopotamia al Antiguo Egipto), las culturas precolombinas de América Central, la cultura desarrollada por los chinos al este de Asia, etc.

Se produce una transición, generalmente gradual, desde la economía de caza y recolección a la agrícola. Las razones del desarrollo de la agricultura pudieron ser debidas a cambios climáticos hacia temperaturas más templadas; también pudieron deberse a la escasez de caza o alimentos de recolección, o a la desertización de amplias regiones. A pesar de sus ventajas, según algunos antropólogos, la agricultura significó una reducción de la variedad en la dieta, creando un cambio en la evolución de la especie humana hacia individuos más vulnerables y dependientes de un enclave que sus predecesores.

La agricultura y la dedicación de las mujeres a una maternidad intensiva permitieron una mayor densidad de población que la economía de caza y recolección por la disponibilidad de alimento para un mayor número de individuos. Con la agricultura las sociedades van sedentarizándose y la propiedad deja de ser un derecho sólo sobre objetos móviles para trasladarse también a los bienes inmuebles, se amplía la división del trabajo y surge una sociedad más compleja con actividades artesanales y comerciales especializadas, los asentamientos agrícolas y los conflictos por la interpretación de linderos de propiedad dan origen a los primeros sistemas jurídicos y gubernamentales. La nueva situación de la mujer, recluida ahora a un espacio doméstico, la excluye de la economía y de la vida social dando origen al patriarcado

La agricultura (del latín *agricultūra* 'cultivo de la tierra', y éste de los términos latinos *agri* 'campo' y *cultūra* 'cultivo, crianza') es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras.

Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos; etc.

Es una actividad de gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo autosuficiente y riqueza de las naciones.

La ciencia que estudia la práctica de la agricultura es la agronomía.

Agricultura y medio ambiente

La agricultura tiene un gran impacto en el medio ambiente. En los últimos años, algunos aspectos de la agricultura intensiva a nivel industrial han sido cada vez más polémicos. La creciente influencia de las grandes compañías productoras de semillas y productos químicos y las procesadoras de comida preocupan cada vez más tanto a los agricultores como al público en general. El efecto desastroso sobre el entorno de la agricultura intensiva han causado que varias áreas anteriormente fértiles hayan dejado de serlo por completo, como ocurrió en tiempos con Oriente Medio, antaño la tierra de cultivo más fértil del mundo y ahora un desierto.

Ventajas de la Hidroponía

Los cultivos desarrollados mediante el sistema hidropónico tienen una serie de ventajas sobre los tradicionales, entre las cuales se pueden señalar las siguientes:

- Se puede cultivar en interiores, balcones, terrazas, patios, etc.
- Se requiere una superficie mucho menor para obtener igual cantidad de producción. Realizando instalaciones superpuestas, puede multiplicarse aún más el espacio.
- Se acorta el período de cultivo. El desarrollo de la planta es más rápido.
- Las plantas desarrollan poco sus raíces pues están directamente en contacto con los nutrientes, pero logran un crecimiento extraordinario de tallos, hojas y frutos.
- Requiere mucho menor mano de obra, ya que no es necesaria la remoción del suelo, efectuar trasplantes, limpiar los cultivos de malezas, aplicar fertilizantes, etc. reduciéndose además las tareas de recolección de los frutos, entre otras ventajas.
- La presentación de los productos obtenidos es superior a la de los cultivados en tierra.
- Mantiene los cultivos en un medio fitosanitario extraordinariamente bueno. Facilita el control de las plagas en los cultivos.
- Disminuye los gastos para las operaciones de cultivo.
- El sistema de cultivo hidropónico, permite la incorporación de personal, que por sus características (avanzada edad, discapacitados, etc.) no podrían realizar tareas en los cultivos tradicionales
- Resuelve el problema del cansancio del suelo.

ANEXO 5 *Evaluación inicial y Evaluación final para alumnos*

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES SOBRE TEMAS HIDROPÓNICOS

El objetivo de esta prueba es evaluar si los niños poseen o no los conocimientos, habilidades y actitudes científicas sobre el ciclo vital de las plantas y la técnica Hidropónica. El aplicador se presentará y le preguntará al alumno sus datos de identificación, estableciendo un rapport durante el tiempo necesario, dependiendo de la disponibilidad y características del niño. La prueba se aplicará sobre una superficie plana, sin elementos distractores que pudiesen afectar el rendimiento y la atención del niño.

Nombre del alumno: _____

Edad: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Escuela: _____

Nombre del aplicador: _____

El aplicador comenzará la prueba con la siguiente oración:

Ahora te realizaré unas preguntas en las que tú me contestaras lo que sepas.

¿Listo (a)?

1. ¿Las plantas son seres vivos? SI NO

1.1 ¿Por qué lo dices?

2. ¿Te gustan las plantas? SI NO

2.1 ¿Por qué?

Se le muestra una planta y se prosigue a preguntarle:

3. ¿Qué es esto?

3.1 *Esto es una planta, ¿qué tipo de planta es? (árbol, arbusto, mata, hierba, vegetal o “planta para adornar, para té, para comer”)*

4. ¿Para qué sirven las plantas?

5. ¿Las plantas respiran? SI NO

5.1 ¿Cómo respiran?

6. ¿Las plantas se mueven? SI NO

6.1 ¿Por qué?

7. ¿Tú podrías cuidar esta planta? SI NO

7.1 ¿Cómo las cuidarías?

8. ¿Las plantas crecen? SI NO

8.1 ¿Por qué?

9. ¿De dónde nace una planta?

Se le presentan cuatro imágenes al alumno sobre el crecimiento de una planta (semilla; semilla con raíz; tallo y raíz; tallo, raíz y hojas)

10. "Mira bien estas imágenes y ordénalas como tú creas que crece una planta"

Después se prosigue a cuestionar:

10.1 ¿Por qué las acomodaste así?

11. En cada una de las imágenes, ¿qué partes de la planta se observan?

12. ¿Te gustan los vegetales? SI NO

12.1 ¿Por qué?

13. ¿Qué son los vegetales?

14. ¿Crees que es importante cuidar las plantas? SI NO

14.1 ¿Por qué?

15. ¿Has plantado alguna vez? SI NO

15.1 ¿Cómo lo hiciste? / ¿Por qué?

16. ¿Conoces alguna (otra) técnica para plantar? SI NO

16.1 ¿Cuál?

17. ¿Sabes que es la Hidroponía? SI NO

17.1 ¿Qué es?

17.2 ¿Cómo se realiza la técnica Hidropónica?

17.3 ¿Qué materiales utilizas?

17.4 ¿Cuánto tiempo tarda?

18. ¿Conoces la acelga?

18.1 ¿Cómo es?

18.2 ¿Para qué nos sirve?

18.3 ¿Has plantado una acelga?

SI

NO

18.4 ¿Con qué técnica se planta una acelga?

18.5 ¿Cómo se planta una acelga?

18.6 ¿Qué utilizaste?

18.7 ¿En cuánto tiempo crece la acelga?

18.8 ¿Qué necesitan para vivir?

“Bueno, pues espero que te haya gustado trabajar conmigo, esto ha sido todo por mi parte, muchas gracias _____”

ANEXO 6 *Formato de bitácora.*

BITACORA “TALLER DE HIDROPONIA PARA NIÑOS DE PREESCOLAR”

FECHA: _____

Día _____

OBSERVADOR (A):

TEMA:

N° SITUACION: _____

NOMBRE: _____

N° SESIÓN: _____

COMPETENCIA (PEP 2004)	ALUMNO (S) IMPLICADO (S)	OBSERVACION
Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales		

COMPETENCIA (PEP 2004)	ALUMNO (S) IMPLICADO (S)	OBSERVACION
Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural		

COMPETENCIA (PEP 2004)	ALUMNO (S) IMPLICADO (S)	OBSERVACION
Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales –que no representan riesgo– para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural		

COMPETENCIA (PEP 2004)	ALUMNO (S) IMPLICADO (S)	OBSERVACION
Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio		

COMPETENCIA (PEP 2004)	ALUMNO (S) IMPLICADO (S)	OBSERVACION
Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo		

¿HUBO INTERES EN EL TEMA? ¿POR QUÉ?

MODIFICACIONES EN LA SITUACION QUE SE PUEDAN DAR

OBERVACIONES EXTRAS

ANEXO 7 Tablas del análisis de resultados alumno por alumno en la prueba pre-test y pos-test. Ejemplos específicos

S1	Pre-test Puntaje total 35	Post-test Puntaje total 56
1.1	Al respaldar su afirmación de que las plantas son seres vivos solo responde que es porque <i>nos dan oxígeno</i> sin agregar alguna otra característica o explicación.	Para dar certeza a su conocimiento de que las plantas son seres vivos la alumna responde ' <i>porque respiran, también porque nos dan oxígeno y crecen</i> ', es decir, ya no solo aporta una característica, aporta dos razones más que señalan a la planta como un ser vivo.
3.1	Al indicar el nombre de la planta de muestra menciona su nombre exacto y sin necesidad de nombrar alguna característica específica de la planta. (' <i>Nochebuena</i> ')	Al responder qué tipo de planta es la que se mostró, la alumna no indica su nombre exacto sino una de sus características específicas ' <i>se cierran las hojas cuando la tocamos</i> '
5.1	La alumna se encuentra en un nivel deseado sobre la respiración de las plantas, pues indica que ' <i>en sus hojas tienen unos hoyitos para respirar chiquitos</i> ', señalándolo como indicador de que al igual que nosotros también respiran.	El conocimiento sobre la respiración de las plantas se encuentra en un mismo nivel que antes de iniciar el taller pues la alumna agrega una explicación similar a su respuesta del pre-test ' <i>porque tienen unos hoyitos en las hojas muy chiquitos y no los podemos ver</i> '. Aunque en esta ocasión no señala específicamente para qué sirven dichos <i>hoyitos</i> si se puede indicar como relacionado con el proceso.

<p>6.1</p>	<p>La alumna indica que las plantas no se mueven porque 'no tienen pies ni manos', esto señala un conocimiento lejano a la característica que tienen dichos seres vivos de moverse.</p>	<p>Después de participar en el taller la alumna ya presenta un conocimiento sobre el movimiento de las plantas, afirmando que sí tienen la capacidad de moverse ya sea <i>porque nosotros las movemos</i> (señalando a la <i>mimosa</i>) o <i>por el viento</i>, colocando esta última respuesta como explicación incorrecta.</p>
<p>10.1</p>	<p>La explicación sobre el proceso de crecimiento de las plantas se encuentra en un nivel medio pues solo indica razones simplificadas y carentes de especificaciones '<i>que así crecen primero son semillas, luego van creciendo hasta que ya son grandes</i>'</p>	<p>Su respuesta ahora va más allá de una explicación básica pues ya agrega más características que la planta va obteniendo a lo largo de su proceso de crecimiento '<i>primero es una semilla, luego crece el tallo y un poco de hojitas y luego está muy grande</i>'</p>
<p>15.1</p>	<p>Al dar su explicación sobre cómo ha plantado agrega solo una parte del proceso y ciertos materiales que utilizó '<i>Solo hice un hoyito en la maseta y puse una semilla</i>'. Mostrando tener conocimiento sobre una plantación muy básica.</p>	<p>La alumna presenta una capacidad mayor de explicación sobre el proceso de plantación que ha realizado, pues agrega más materiales aunque no cambia mucho la técnica de realización '<i>con fibra de coco, le puse agua, hice un hoyo y le puse la plantita de lechuga</i>'. Se nota una referencia a la técnica hidropónica que la alumna realizó.</p>
<p>16.1</p>	<p>La alumna no indica alguna otra técnica de plantación que conozca, lo que señala un conocimiento estrecho sobre estos procesos.</p>	<p>Señala otra técnica de plantación '<i>con los animales, con los tractores y con las manos y con la pala</i>' que deja ver la relación en que hace hincapié con la agricultura y sus diversos procesos en que se fue dando.</p>

17.3	Sobre el conocimiento de la técnica hidropónica la alumna se encuentra en un nivel bajo pues no indica ningún material relacionado.	Su conocimiento sobre la técnica hidropónica aumentó pues ya es capaz de responder algunos materiales que se utilizan 'fibra de coco, semillas de lechuga, vasitos, maceta'. Relacionado estrechamente a su experiencia en plantación con dicha técnica.
-------------	---	--

S2	Pre-test Puntaje total 26	Post-test Puntaje total 46
1.1	Al respaldar su afirmación de que las plantas son seres vivos solo responde que es porque <i>nos dan oxígeno</i> sin agregar alguna otra característica o explicación.	Para dar certeza a su conocimiento de que las plantas son seres vivos la alumna responde ' <i>porque respiran, ayudan a que comamos vegetales</i> ', es decir, aporta una característica que señala a la planta como un ser vivo pero también un beneficio más que nosotros recibimos de ellas, que aunque dicha respuesta no coincide con la pregunta, es muy importante que lo tengan presente.
2.1	El gusto por las plantas con esta alumna se centra solo por la función que tienen de darnos oxígeno, es decir, beneficios. No agrega alguna razón afectiva.	Su gusto por las plantas se sigue relacionando por los beneficios que obtenemos de las funciones de dichos seres vivos, pues señala que se debe a que ' <i>tienen muchos vegetales</i> '.
3.1	Al indicar el nombre de la planta de muestra menciona su nombre exacto y sin necesidad de nombrar alguna característica específica de la planta. (' <i>Nochebuena</i> ')	Al responder qué tipo de planta es la que se mostró, la alumna conoce su nombre exacto y una de sus características peculiares ' <i>una que se cierra y abre, mimosa</i> '.

<p>4-14.1</p>	<p>La alumna considera que las plantas sirven y es importante cuidarlas porque <i>nos dan oxígeno</i>, sin agregar alguna otra función. Tiene un conocimiento asertivo sin embargo su respuesta es limitada.</p>	<p>La respuesta de la alumna después de tomar el taller con relación a la importancia de las plantas fue que sirven 'para que comamos'. En particular la respuesta corta sigue marcada pero la idea es diferente, en sus respuestas anteriores indica que las plantas nos dan oxígeno, pero en esta ocasión quiso hacer énfasis en los alimentos que nos otorgan.</p>
<p>5-5.1</p>	<p>Dentro de la relación al proceso de respiración de las plantas la alumna no argumenta alguna razón específica de por qué respiran o por dónde lo hacen, pues su explicación fue 'porque toman agua'</p>	<p>La respuesta relacionada sobre la respiración de las plantas sigue siendo limitante en conocimiento aunque un poco más explicativa '<i>porque damos agua, calor y todo lo que hay</i>'</p>
<p>12-12.1-13</p>	<p>El gusto por los vegetales se da debido a que come mucho ('<i>porque como mucho</i>'), relacionándolo con comida saludable ('<i>son zanahorias, manzanas, peras y calabazas</i>') pero marcando una inexacta distinción entre verduras y frutas.</p>	<p>Su gusto por los vegetales se mantiene pero ahora debido a su origen ('<i>porque vienen de las plantas</i>'), así mismo se muestra que no hay una clara distinción entre <i>verduras y frutas</i> pues la alumna considera que los vegetales equivalen a dichos alimentos.</p>
<p>15-15.1</p>	<p>Indica que si ha tenido experiencia plantando: '<i>sembré con unos limoncitos, les eche agüita y crecieron</i>', sin embargo su explicación se encuentra en un nivel medio pues no agrega los suficientes materiales ni un procedimiento que incluya el uso de los mismos.</p>	<p>Su experiencia plantando cambió con base a su explicación pues ahora no marca específica la planta que sembró pero incluye más materiales ('<i>poniéndole agua, tierra y al final la semillita</i>'). Con base a su explicación con el procedimiento se aprecia carente de información.</p>

18.4	Sobre el conocimiento de la técnica hidropónica la alumna se encuentra en un nivel bajo pues no tiene conocimiento alguno sobre los materiales, procedimiento o tiempo. Al cuidado de las plantas agrega lo básico <i>agua, semillas, tierra.</i>	Su conocimiento sobre la técnica hidropónica aumentó pues ya es capaz de responder algunos materiales que se utilizan ' <i>semilla, agua, cascara de coco y algo blanco</i> '. Relacionado estrechamente a su experiencia en plantación con dicha técnica.
-------------	---	--

S3	Pre-test Puntaje total 33	Post-test Puntaje total 51
1.1	Al respaldar su afirmación de que las plantas son seres su respuesta se basa en la alimentación pues indica que es porque <i>toman agua igual que nosotros</i> sin agregar alguna otra característica o explicación.	Para dar certeza a su conocimiento de que las plantas son seres vivos la alumna responde ' <i>porque respiran y toman agua igual que nosotros</i> ', es decir, ya no solo aporta una característica con base a su alimentación, aporta una razón más que señalan a la planta como un ser vivo.
2-2.1	El gusto por las plantas de la alumna se relaciona al físico de las mismas, pues indica que ' <i>son muy bonitas, sus pétalos son muy suaves</i> '.	Su gusto por las plantas se sigue relacionando con el físico de las mismas pero también por los beneficios que obtenemos conforme a las funciones de dichos seres vivos (' <i>porque son muy bonitas y nos ayudan a respirar</i> ')
3-3.1	Al indicar el nombre de la planta de muestra menciona su nombre exacto y sin necesidad de nombrar alguna característica específica de la planta. (' <i>Nochebuena</i> ')	Al responder qué tipo de planta es la que se mostró, la alumna no indica su nombre exacto sino una de sus características específicas (' <i>se llama mimosa, se mueve</i> ')

4	La alumna considera que las plantas sirven y es importante cuidarlas porque <i>nos dan oxígeno</i> , sin agregar alguna otra función. Tiene un conocimiento asertivo sin embargo su respuesta es limitada.	La respuesta de la alumna después de tomar el taller con relación a la importancia de las plantas muestra un conocimiento más amplio y en el nivel deseado pues indico que sirven ' <i>para darnos comida y para que nos ayuden a respirar y adornar el patio</i> ', tres puntos muy importantes.
5-5.1	La alumna se encuentra en un nivel medio sobre la respiración de las plantas, pues al respaldar su respuesta de que sí respiran, indica que ' <i>porque respiran y lo que respiran nos dan aire</i> ', y aunque no señala por dónde respiran si está consciente de que nos otorgan aire.	El conocimiento sobre la respiración de las plantas se encuentra en un nivel deseado pues la alumna aunque no desarrolla una clara explicación, agrega puntos importantes ' <i>porque también toman aire de aquí (señalando la raíz) y entonces nos lo dan a nosotros</i> '.
8.1	Con relación al crecimiento de las plantas la alumna marca que es debido a la alimentación que se le otorga: ' <i>porque cuando les das agua van creciendo</i> '	Al indicar a qué se debe el crecimiento de las plantas, la alumna marca diversos elementos que se relacionan ' <i>porque cuando les echas agua, tierra y sol van creciendo</i> ', ya no solo se refiere a su alimentación.
11	La identificación de las partes que se van desarrollando durante el proceso de crecimiento de las plantas se encuentra en un nivel medio pues solo añade dos ejemplos ' <i>hojas, semilla con muchas bolitas</i> '	Su respuesta ahora marca un nivel más alto de conocimiento sobre las partes que se van desarrollando durante el proceso de crecimiento de las plantas pues identifica más de dos elementos ' <i>la semilla, la raíz y un poco blanco, y la plantita, bolitas (papas)</i> '
12-12.1-13	El gusto por los vegetales está presente y se da debido a su sabor (' <i>porque son muy ricos</i> '), relacionándolo con comida	Su gusto por los vegetales se mantiene por su sabor pero ahora también debido a que son saludables (' <i>son nutritivos y saben</i>

	saludable pues menciona que <i>‘es la comida que tiene mucha vitamina D’</i>	<i>ricos algunos’</i>). Así mismo da ejemplos de los vegetales, observando que si identifica los alimentos que son vegetales (las papas, el chayote, la calabaza y la coliflor).
15-15.1	Indica que si ha tenido experiencia plantando: <i>‘con mi abuelo, primero me dio muchas semillas, escarbamos tierra, las metimos y las pusimos en un barandal y llovió y después se puso azul y así crecieron’</i> . Es muy importante esta respuesta porque se puede observar el apoyo familiar hacia las ciencias (biología) y en específico el fomento de las plantas en la vida. Su nivel de explicación es adecuado, pues menciona algunos materiales y parte del proceso que se realizó.	Su experiencia plantando no cambió del todo pues los de igual manera algunos materiales y parte del proceso que realizó solo que en esta ocasión especifica la planta que sembró: <i>‘muchas veces, en una masetta puse una semilla de aguacate. Se hace un hoyo con tierra, se le pone la semilla, y crece con la lluvia, sol’</i> . Su nivel de conocimiento sobre plantar es adecuado.
18.1-18.5	Sobre el conocimiento de la técnica hidropónica la alumna se encuentra en un nivel bajo pues no tiene conocimiento alguno sobre los materiales, procedimiento o tiempo.	Su conocimiento sobre la técnica hidropónica aumentó a un nivel medio pues explica un poco el procedimiento que utilizó en su experiencia con dicha técnica (<i>‘con agua en un botecito finito, primero le echamos las semillas’</i>), y el proceso de crecimiento de las semillas de lechuga que plantó (<i>‘las semillas son pequeñitas y larguitas, una puntita medio afiladita, crece un tallito finito, y sus hojas son delgaditas’</i>).

S4	Pre-test Puntaje total 33	Post-test Puntaje total 51
1.1	Al respaldar su afirmación de que las plantas son seres vivos su respuesta se basa en la oración mencionada pues da por hecho sin agregar alguna característica o explicación, de que las plantas son seres vivos (<i>'porque las plantas son seres vivos porque todos somos seres vivos'</i>)	Para dar certeza a su conocimiento de que las plantas son seres vivos la alumna responde <i>'porque respiran'</i> , es decir, ya no solo lo implementa como un hecho que no necesita explicación o característica, ahora aporta una razón específica que señala a la planta como un ser vivo.
2-2.1	El gusto por las plantas de la alumna se relaciona al físico de las mismas y un beneficio que obtenemos de ellas, pues indica que <i>'porque nos dan oxígeno y son muy hermosas'</i> .	Su gusto por las plantas se sigue relacionando con el físico de las mismas y por los beneficios que obtenemos conforme a las funciones de dichos seres vivos, aunque en esta ocasión se relaciona con los alimentos: <i>'porque tienen aromas muy ricos y algunas son comestibles'</i>
3-3.1	Al indicar el nombre de la planta de muestra menciona su nombre exacto y sin necesidad de nombrar alguna característica específica de la planta. (<i>'Nochebuena'</i>)	Al responder qué tipo de planta es la que se mostró, la alumna no solo indica dos de sus nombres exactos sino una de sus características específicas: <i>'mimosa o sensitiva, si la tocas se empieza a cerrar por si sola'</i>
4	La alumna tiene un conocimiento asertivo pues considera que las plantas sirven y es importante cuidarlas porque <i>nos ayudan a respirar</i> , y porque <i>cuando algo está sucio ellas lo limpian para que nosotros lo respiremos</i> .	La respuesta de la alumna con relación a la importancia de las plantas es similar a la del pre-test pues hace referencia a que nos ayudan a respirar.

5-5.1	La alumna se encuentra en un nivel bajo sobre la respiración de las plantas, pues considera que las plantas no respiran solo nos ayudan a respirar: <i>'porque no tienen nariz, solo nos dan oxígeno'</i>	El conocimiento sobre la respiración de las plantas se encuentra en un nivel deseado pues la alumna ya indica que las plantas también respiran e identifica por donde lo hacen: <i>'por las hojas respiran'</i> .
6-6.1	La alumna indica que las plantas si se mueven <i>'para seguir al sol'</i> , lo marca un conocimiento deseado.	Después de participar en el taller la alumna ya presenta un conocimiento más amplio sobre el movimiento de las plantas, ya que agrega varias razones importantes que señalan la certeza de dicha afirmación: <i>'porque unas siguen al sol, otras se cierran en la noche y otras cuando las tocas se cierran'</i> .
7.1	La alumna indica que si podría cuidar la planta pero sería difícil debido a las condiciones físicas de su hogar, lo cual es muy importante porque se puede presenciar en ella un conocimiento sobre las necesidades de la planta: <i>'no tenemos mucho espacio, la pondría donde no la alcance mi gato'</i>	En esta ocasión la alumna ya señala elementos importantes que le permitirían cuidar de manera adecuada la planta <i>'la regaría y cuando crezca más la cambiaría de maceta'</i>
11	La identificación de las partes que se van desarrollando durante el proceso de crecimiento de las plantas se encuentra en un nivel medio pues aporta una explicación que señala la identificación de dos elementos <i>'la mitad de la raíz, aquí crece su raíz, le salen sus hojitas y aquí ya está completa'</i>	Su respuesta ahora marca un nivel más alto de conocimiento sobre las partes que se van desarrollando durante el proceso de crecimiento de las plantas pues identifica más de dos elementos <i>'la semilla, la raíz, las primeras hojas, la planta'</i>
15-15.1	Indica que no ha tenido experiencia plantando por falta de material: <i>'no me han comprado las semillas'</i> . Sin	Ahora si marca que ha tenido experiencia plantando mencionando algunos

	<p>embargo tiene presente que necesita semillas para comenzar su plantación.</p>	<p>materiales y parte del proceso que realizó: <i>primero la sembramos, después la echamos en algodón y la regamos y creció</i>. Su nivel de conocimiento sobre plantar se encuentra en un nivel medio.</p>
16-16.1	<p>Al cuestionarle si conoce alguna otra técnica para plantar responde positivamente, sin embargo en su descripción sobre el proceso añade puntos importantes sobre el cuidado de las plantas pero nada relacionado con la técnica: <i>'debemos de cuidar las flores porque nos dan oxígeno y son muy importantes para el planeta porque por ellas respiramos todos'</i>.</p>	<p>Responde que tiene conocimiento sobre una técnica diferente de plantación y en su descripción sobre la misma se puede observar un conocimiento deseado: <i>'primero sembrar la semilla en tierra que no tenga basura, después regarla y que vaya creciendo por si solita'</i>.</p>
17.2	<p>Sobre el conocimiento de la técnica hidropónica la alumna se encuentra en un nivel bajo pues no tiene conocimiento alguno sobre los materiales, procedimiento o tiempo.</p>	<p>Su conocimiento sobre la técnica hidropónica aumentó a un nivel deseado pues explica un poco el procedimiento que utilizó en su experiencia con dicha técnica (<i>'sembramos la semilla en unos botecitos, después los regamos, después fue creciendo y se hizo lechuga'</i>), así como los materiales que se utilizan (<i>'no era tierra normal, tenía vitaminas y no tenía basura, el agua le echamos algo y la agitamos, se hizo anaranjada, tenía vitaminas'</i>). Al cuestionarle con qué técnica se planta una lechuga, la alumna señala directamente <i>'con Hidroponía'</i>.</p>

NO. NIÑO	PRE-TEST	POS-TEST
S6	<p>Como puntaje total obtuvo 33 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 y 1.2 sus respuesta son cortas (merecen respeto, son bonitas) y carecen de explicación. - En la pregunta 4 da la respuesta con explicación (para darnos oxígeno y la gente muere si ya no hay) - En la pregunta 7.1 sólo da un elemento de cómo cuidarla (le pondría tierra) - En la pregunta 9 da una explicación de cómo crecen pero no menciona las semillas. - En la pregunta 10 y 10.1 no pone ni una imagen en el orden correcto y al explicar menciona muy pocos elementos (primero sol, luego pones tierra o pasto) - En la pregunta 14.1 da una respuesta con explicación (por que nos dan oxígeno y si las matas ya no tendríamos) - En la pregunta 16 y 16.1 a pesar de contestar que sí conoce otra técnica para plantar no explica cuál. - A partir de la pregunta 17 que se pregunta de la Hidroponía y la acelga no da ninguna respuesta. 	<p>Como puntaje total obtuvo 47 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 y 1.2 sus respuestas son más largas y con más explicación (por que nos dan oxígeno y si las matamos morimos nosotros también, por qué las plantas nacen) - En la pregunta 4 sólo da una respuesta corta (nos dan oxígeno) - En la pregunta 7.1 da más de un elemento de cómo cuidarla (con agua, tierra y sol) - En la pregunta 9 responde concretamente que nacen de una semilla. - En la pregunta 10 y 10.1 acomoda todas las imágenes en orden y las describe correctamente con detalle (primero pones la semilla y crece la planta poco a poco y crecen más y más hojas) - En la pregunta 14.1 sólo da la respuesta (por que nos dan oxígeno) - En la pregunta 16 y 16.1 responde que no conoce otra técnica para plantar y no dice cuál. - En la pregunta 17 y 17.1 a pesar de decir que no es sabe que es la Hidroponía explica el procedimiento visto en el taller (Hidroponía) - En la pregunta 17.3 responde correctamente los materiales que utilizó en la técnica y aun que de

		<p>algunos no se sabe sus nombres correctos si menciona su apariencia y uso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 responde que si conoce la acelga, la describe brevemente (es verde) e indica su uso (comestible) - En la pregunta 18.3 y 18.4 responde que si ha plantado acelga e indica brevemente como lo hizo (la pones en tierra cuidando que no se caiga)
S7	<p>Como puntaje total obtuvo 31 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 da una respuesta con un solo elemento (toman agua y comen) - En la pregunta 2.1 da dos elementos de por qué le gustan (son para comer y otras para oler) - En la pregunta 3.1 no es capaz de reconocer que planta es. - En la pregunta 4 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pos-test su respuesta es vana (nos sirven para oler) - En la respuesta 5 y 5.1 indica que no se mueven y que todavía están investigándolo. - En la pregunta 6.1 indica que las plantas se mueven con el aire. - En la pregunta 7.1 indica que no sabe bien cómo cuidarlas las pondría en un lugar seguro. 	<p>Como puntaje total obtuvo 59 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 da más un elemento de por qué son seres vivos (respiran aire, toman agua, comen alimento) - En la pregunta 2.1 da un solo elemento (nos dan oxígeno) - En la pregunta 3.1 indica correctamente de qué planta se trata (mimosa, se cierra cuando la tocas) - En la pregunta 4 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pre-test su respuesta es más correcta (nos sirven por que dan oxígeno) - En la pregunta 5 y 5.1 indica que si respiran y lo hacen por la raíz y llevan el aire al tubito (tallo) y sacan aire fresco. - En la pregunta 6.1 indica que se mueven con el viento y cuando las tocas (haciendo referencia a la mimosa) - En la pregunta 7.1 indica que les

<ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 8.1 indica que las plantas crecen con la lluvia. - En la pregunta 11 sólo indica una parte de la planta (la semilla) - En la pregunta 13 da un ejemplo de vegetal (zanahoria) - En la pregunta 14.1 indica que las plantas son importantes para que vivan en la naturaleza. - En la pregunta 15.1 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pos-test indica una experiencia cuando planto semillas de sandía con sus abuelos. - A partir de la pregunta 16 cuando se empieza a hablar de la técnica hidropónica y de la acelga el alumno es incapaz de responder algo. - Sólo en la pregunta 18.5 indica que la acelga se planta con una semilla y agua. 	<ul style="list-style-type: none"> pondría agua y las pondría afuera (por el sol) - En la pregunta 8.1 indica que las plantas crecen con una semilla y al ponerles agua. - En la pregunta 11 indica más partes (semilla, raíz, planta) - En la pregunta 13 indica que los vegetales son comida saludable - En la pregunta 14.1 indica que las plantas son importantes porque nos dan oxígeno y algunas dan frutos. - En la pregunta 15.1 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pre-test indica su experiencia al plantar en el taller. - En la pregunta 16 y 16.1 indica que si conoce otra técnica y trata de explicar algunas (la de lluvia y agua, lámpara de luz o rayos de sol) - En la pregunta 17 y 17.1 indica que si conoce la Hidroponía y es cuidar la planta. - En la pregunta 17.2 da una respuesta trivial de cómo se realiza la técnica (si la maltratas se puede lastimar) - En la pregunta 17.3 explica un poco vagamente los materiales que se utilizan para la Hidroponía (agua, rayos de sol, alimentos de la planta, cuidarla bien) - En la pregunta 17.4 da una respuesta que aun que errónea
---	--

		<p>(tienes que fijarte en los anillos) es referente al crecimiento de los árboles no de la Hidroponía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga, describe como es (verde con algo blanquito) y para qué sirve (para comer) - En la pregunta 18.3 y 18.4 indica que si ha plantado acelga pero no sabe con qué técnica se hace. - En la pregunta 18.5 explica correctamente cómo plantó la acelga (poniendo la semilla en un vasito y después la planta en una maseta) - En la pregunta 18.6, 18.7 y 18.8 indica que se utiliza agua para plantarla, que dura 8 minutos y necesita agua y luz para vivir.
<p>S8</p>	<p>Como puntaje total obtuvo 27 puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 da una respuesta sin explicación (por que dan oxígeno) - En la pregunta 3.1 no puede reconocer de qué planta se trata. - En la pregunta 4 indica que no sabe para qué sirven las plantas. - En pregunta 5.1 indica que respiran porque “mi mamá me dijo” - En la pregunta 6 y 6.1 indica que las plantas no se mueven por que 	<p>Como puntaje total obtuvo 53 puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 da más explicación (son seres vivos por que pueden respirar y si las matamos se mueren y dan oxígeno) - En la pregunta 3.1 reconoce correctamente la planta (la mimosa, cuando la tocas se cierra) - En la pregunta 4 indica que sirven para darnos oxígeno - En la pregunta 5.1 indica que respiran porque son seres vivos. - En la pregunta 6 y 6.1 indica que si se mueven y lo hacen porque siguen

	<p>no tienen pies como nosotros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 9 indica que nacen de la tierra. - En la pregunta 10.1 indica que acomodó las imágenes en ese orden (el correcto) porque así lo creyó conveniente. - En la pregunta 12 y 12.1 a pesar de que dice que le gustan los vegetales dice que es porque su mamá no ha tenido planta. (respuesta sin sentido) - En la pregunta 14.1 indica que las plantas son importantes porque nos dan oxígeno. - En la pregunta 16 y 16.1 indica que si conoce otra técnica de sembrado y explica cómo se pone la semilla, se riega y se pone al sol la planta. - A partir de la pregunta 17 que empieza a preguntar de la Hidroponía y la acelga el niño ya no da ninguna respuesta. 	<p>al sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 9 indica que nacen de una semilla. -En la pregunta 10.1 indica que acomodó las imágenes así porque primero es la semilla, después necesita agua..... etc. - En la pregunta 12 y 12.1 indica que le gustan los vegetales porque nos hacen crecer sanos y fuertes. - En la pregunta 14.1 indica que las plantas son importantes porque nos dan oxígeno y si no las cuidamos se maltratan. - En la pregunta 16 y 16.1 no conoce otra técnica. - En la pregunta 17.3 indica como material para la Hidroponía una “tierra especial con vitaminas” - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga, que es verde con hojitas con blanco y que sire para comer para hacernos crecer mucho. - En la pregunta 18.3 y 18.4 indica que si ha plantado acelga y que lo hizo con tierra especial. - En la pregunta 18.5 indica correctamente como se planta la acelga. - En la pregunta 18.6 indica que utilizó fibra de coco y otra blanca (agrolita). -
--	---	--

<p>S9</p>	<p>Como puntaje total obtuvo 39 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 2.1 indica que le gustan porque son seres vivos - En la pregunta 4 indica que son importantes para que respiremos. - En la pregunta 6 y 6.1 indica que las plantas no se mueven por que están plantadas. - En la pregunta 7.1 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pos-test indica dos elementos de cómo cuidarla (dándole agua y plantándola). - En la pregunta 8.1 indica que las plantas crecen por que les das agua y las cuidas. - En la pregunta 9 explica de que lugares pueden nacer las plantas pero no menciona la semilla. - En la pregunta 11 menciona sólo la raíz y las hojas. - En la pregunta 16 y 16.1 indica que si conoce otra técnica y es hacer un hoyito en la tierra y poner la semilla. - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga, es como hojas que cuando se cocinan se remojan y nos sirven para hacernos crecer. - Ya no responde las demás preguntas. 	<p>Como puntaje total obtuvo 59 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 2.1 indica que le gustan porque son bonitas y puedes regarlas. - En la pregunta 4 indica que son importantes para adornar tu casa y para que respiremos. - En la pregunta 6 y 6.1 indica que las plantas si se mueven cuando las movemos. - En la pregunta 7.1 a pesar de tener el mismo puntaje que en el pre-test indica tres elementos de cómo cuidarla (con agua, dándole sol y ponerle tierra) - En la pregunta 8.1 indica que las plantas crecen por que le das cuidados especiales, agua, tierra y sol. - En la pregunta 9 responde concretamente que nace de la semilla. - En la pregunta 11 menciona la semilla, el tallo, las hojas y la raíz. - En la pregunta 16 y 16.1 indica que si conoce otra técnica regar las plantas y ponerlas en tierra. - En la pregunta 17 y 17.1 indica que si conoce que es la Hidroponía y es lo que usamos para cuidar la planta y para que crezca. - En la pregunta 17.2 indica correctamente como se hace la técnica (poner la planta en un hoyo
------------------	--	--

		<p>en la masetta y ponerle tierra)</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 17.3 indica que se utilizó botes pequeños para poner las flores, tierra que no era tierra (pitmus), agua y una masetta. - En la pregunta 17.4 indica que tarda como 6 meses en crecer. - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga, es una bola y sirven para crecer. - En la pregunta 18.3 y 18.4 indica que si ha plantado acelga y lo hizo como todas las plantas. - En la pregunta 18.5 indica que para plantar la acelga se pone tierra en una maceta, se le hace un hoyo y se pone la planta. - En la pregunta 18.6 indica que utilizó agua y fibra de coco. - En la pregunta 18.7 y 18.8 indica que tarda entre 3 o 4 días en crecer y necesita agua, tierra y sol para vivir.
<p>S10</p>	<p>Como puntaje total obtuvo 28 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 explica que las plantas son seres vivos por que se deben cuidar. - En la pregunta 2.1 dice que le gustan las plantas porque son bonitas. - En la pregunta 5 y 5.1 indica que las plantas no respiran por que se mueren. 	<p>Como puntaje total obtuvo 45 puntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 1.1 indica que las plantas son seres vivos por que respiran y también se mueven en el sol. - En la pregunta 2.1 indica que le gustan las plantas porque sí. - En la pregunta 5 y 5.1 indica que las plantas si respiran por el sol. - En la pregunta 6.1 indica que las

<ul style="list-style-type: none"> - En la pregunta 6.1 dice que las plantas se mueven con el viento. - En la pregunta 7.1 indica que cuidaría la planta sembrándola. - En la pregunta 8.1 dice que las plantas crecen porque son sembradas. - En la pregunta 10 y 10.1 acomoda todas las imágenes en el orden incorrecto y no da explicación lógica de por qué las acomodó así. - En la pregunta 11 sólo menciona a la raíz como parte de la planta. - En la pregunta 13 indica que los vegetales son verduras. - En la pregunta 15 y 15.1 indica que nunca ha plantado y no sabe la razón. - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga que son ramas árboles y hay animales (la confunde con la selva) y sirve para que vallan las personas. - No responde ninguna pregunta sobre la Hidroponía y sobre cómo plantar. 	<ul style="list-style-type: none"> plantas se mueven por el sol. - En la pregunta 7.1 dice que cuidaría la planta echándole agua y con el sol y aire. - En la pregunta 8.1 dice que las plantas crecen con el sol, el agua y la tierra y el viento. - En la pregunta 10 y 10.1 acomoda las imágenes en el orden correcto y dice que es porque esa es la forma en que crecen. - En la pregunta 11 menciona la raíz, y el tallo como parte de la planta. - En la pregunta 13 indica que los vegetales son frutas. - En la pregunta 15 y 15.1 indica que no ha plantado porque no sabía cómo hacerlo. - En la pregunta 16 Y 16.1 indica que si conocer otra técnica para plantar, la que usa agua, tierra, sol y viento. - En la pregunta 17.1 dice que la Hidroponía es una tierra. - En la pregunta 17.3 indica que utilizó materiales de construcción, de pinzas y de animales (esto hace referencia a la situación de la historia de la agricultura) - En la pregunta 18, 18.1 y 18.2 indica que si conoce la acelga y es como un círculo y sirve para que crezcamos sanos.
--	---

		<ul style="list-style-type: none">- En la pregunta 18.5 indica que la acelga se planta como cualquier otra planta.- En la pregunta 18.6 indica que se utilizó agua, tierra, sol y viento- En la pregunta 18.7 y 18.8 indica que se utilizaron varios días para plantar y que se necesita sol y agua para que viva la acelga.
--	--	--

ANEXO 8 Protocolo de evaluación de la Evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES SOBRE TEMAS

HIDROPÓNICOS

Protocolo de evaluación

Las preguntas cerradas de SI y NO, se calificarán 1 (respuesta esperada) y 0 (respuesta incorrecta). Esto aplica para las preguntas 1, 2, 5, 6, 7, 9,10, 12, 14, 15, 16, 17 y 18.3.

1.1. ¿Por qué lo dices? (*las plantas son seres vivos*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque mueren, porque viven, etc.
2	Funciones de las plantas: porque nacen, crecen, mueren, se reproducen, etc.

2.2. ¿Por qué? (*te gustan las plantas*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: son lindas, son grandes, etc.
2	Importancia o función: porque nos dan oxígeno, son seres vivos, porque las comemos.

3. ¿Qué es esto? (*planta*)

0	Cosas sin sentido: no sé.
1	Explicación sin fundamento: es un árbol, hojas, etc.
2	Una planta.

3.1. ¿Qué tipo de planta es?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: árbol, hojas, comida, etc.
2	Nombre de la planta: respuesta correcta.

4. ¿Para qué sirven las plantas?

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: para comer, como adorno, son bonitas, etc.
2	Funciones de las plantas: nos dan alimento, oxígeno, etc.

5.1. ¿Por qué? (*las plantas respiran*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque tienen hoyos, porque toman aire, etc.
2	Funciones de las plantas: porque necesitan del aire para vivir.

6.1. ¿Por qué? (*las plantas se mueven*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque bailan, porque están felices, etc.
2	Funciones de las plantas: porque buscan la luz para poder vivir, porque crecen.

7.1. ¿Cómo la cuidarías? (*la planta*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: con tierra, con agua, con cariño, etc.
2	Funciones de las plantas: la planta se pone en tierra y se le hecha agua, la pongo al sol.

8.1. ¿Por qué? (*las plantas crecen*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque se hacen grandes, porque se hacen fuertes, etc.
2	Funciones de las plantas: porque es parte de su desarrollo, porque ganan nutrientes, etc.

9. ¿De dónde nacen las plantas?

0	Cosas sin sentido: no sé.
1	Explicación sin fundamento: de un huevo, de la tierra, del patio, etc.
2	De una semilla.

10.1. ¿Por qué las acomodaste así? (*imágenes*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque me gustó, porque están bonitas, etc.
2	Explicación de las imágenes: porque van de chicas a grandes, primero la semilla, después....

11. En cada una de las imágenes, ¿qué partes de las plantas se observan?

0	Cosas sin sentido: no sé.
1	Mención de una o dos partes
2	Mención de tres o más partes: tallo, hojas, raíz, semillas

12.1. ¿Por qué? (*te gustan los vegetales*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque son ricos, son bonitos, etc.
2	Funciones de las plantas: porque tienen nutrientes que nos hacen crecer, etc.

13. ¿Qué son los vegetales?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: son grandes, chicos, bonitos, etc.
2	Explicación con fundamentos: ejemplos

14.1. ¿Por qué? (*crees que es importante cuidar las plantas*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: porque son lindas, porque me gustan, etc.
2	Funciones de las plantas: porque son importantes para los demás seres vivos, etc.

15.1. ¿Cómo lo hiciste? (*plantar*)

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: con agua, con plantas, etc.
2	Explicación: puse una semilla en algodón, le puse agua, la puse al sol, etc.

16.1. ¿Cuál? (*conoces alguna técnica para plantar*)

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: con tierra, con mi mamá, etc.
2	Explicación: la técnica en agua, hidroponía, sustrato, etc.

17.1. ¿Qué es? (*la Hidroponía*)

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: una planta, una técnica
2	Explicación: una técnica o forma de plantar

17.2. ¿Cómo se realiza la técnica Hidropónica? / 18.5. ¿Cómo se planta una acelga?

0	Cosas sin sentido: no sé, porque sí, porque no
1	Explicación sin fundamento: con agua, con tierra, con semillas, etc.
2	Explicación: se pone la semilla a germinar y después se pone en sustrato para que crezca.....

17.3. ¿Qué materiales utilizas? / 18.6. ¿Qué utilizas?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: agua, tierra, plantas
2	Explicación: nutrientes sólidos, nutrientes en agua, semillas, etc.

17.4. ¿Cuánto tiempo tarda? / 18.7. ¿En cuánto tiempo crece la acelga?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: un día, una semana, poco, etc.
2	Explicación: depende de la planta, dos meses.

18.1. ¿Cómo es? (*la acelga*)

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: verde, grande, etc.
2	Explicación: son varias hojas, grandes que sirven para comer, etc.

18.2. ¿Para qué nos sirve?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: para vivir, para comer, etc.
2	Explicación: son vegetales que sirven como alimento a animales y humanos.

18.4. ¿Con qué técnica se planta una acelga?

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: con tierra, con agua, etc.
2	Explicación: con la técnica hidropónica

18.8. ¿Qué necesitan para vivir? (*la acelga*)

0	Cosas sin sentido: no sé
1	Explicación sin fundamento: tierra, agua, etc.
2	Explicación: tierra, semilla, agua, sol, nutrientes, etc.