

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
HONDURAS**  
**MAESTRÍA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS**



**Diseño e implementación de estrategias de  
enseñanza constructivista en la práctica de laboratorio  
"Estructura y Función Celular"**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS

PRESENTA

**Lic. Ramona Esperanza Izaguirre Benítez**

Director: Doctor John Jairo Hincapié

Asesores: Mc. Patricia Pardo Ruiz  
M.S.E. Carla Henríquez

Tegucigalpa, Honduras

Octubre 2005

UDI-DEGT-UNAH

## Resumen

El presente estudio consistió en la elaboración de un diseño y la utilización de estrategias de enseñanza constructivista en laboratorio de biología, sobre la célula como unidad básica de la vida, tema que está incorporado en la asignatura de Biología de Células y Microorganismos que se imparte a los estudiantes de primer año de la Escuela Agrícola Panamericana.

Para este estudio comparativo se seleccionaron dos secciones de laboratorio de la clase de Biología de Células y Microorganismos: grupo A y grupo B; al grupo A se le aplicó una práctica innovadora con la elaboración y desarrollo de instrumentos.

En estas estrategias constructivistas, donde se tomó en cuenta las ideas previas con una prueba corta, lluvia de ideas con planteamientos de preguntas dirigidas, organización de grupos, charlas y lecturas previas, pos pruebas y pruebas de conocimientos apropiados a los quince días después de la práctica; el grupo B se desarrolló una práctica tradicional donde solo se le facilitó la guía de la práctica, se aplicó una prueba corta de ideas previas, una pos prueba y una prueba de conocimientos apropiados a los quince días después de la práctica.

Los resultados estadísticos obtenidos del estudio comprobaron la diferencia entre el tipo de práctica (innovadora vs. Tradicional) bajo la interacción del tiempo y la nota, fueron significativa ( $p < 0.0001$ ) obteniéndose valores de notas finales de 73.14 y 54.85 para la práctica innovadora y tradicional respectivamente.

Al analizar los datos de cada una de las prácticas, se obtuvo mejora significativa ( $p < 0.0001$ ) en cuanto a la apropiación de conocimiento en la práctica innovadora pasando de un valor inicial de 30.85 a 73.14 en las notas obtenidas; en la práctica tradicional no se encontró diferencia significativa ( $p = 1.000$ ) obteniéndose valores similares de 54 en el inicial (antes) y 54 en el final (después).

Para el análisis de los valores antes, después y apropiación de conocimientos de acuerdo al grado de dificultad de cada pregunta se utilizó la prueba Chi-cuadrado. El nivel de significancia exigido fue de 0.05.

Al comparar el conocimientos que tenían los estudiantes de las pregunta 10 en la práctica tradicional no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) al comparar con los resultados de la misma 10 pregunta después de la práctica

Se concluye que el diseño y la aplicación de una práctica con estrategias constructivistas se desarrollan en el estudiante la capacidad de investigar, formular y aplicar sus conocimientos, obteniendo con ello un aprendizaje de manera más significativa y perdurable.

Sin embargo, en la práctica constructivista si hubo diferencias muy significativas ( $P<0.05$ ) en la prueba de antes o conocimientos previos y la prueba después de la práctica.

UDI-DEGT-UNIVERSIDAD

## Índice

I.	Antecedentes generales.....	1
II.	Antecedentes particulares.....	17
III.	Planteamiento del problema.....	24
IV.	Justificación.....	25
V.	Objetivos.....	26
VI.	Hipótesis.....	27
VII.	Características del estudio.....	27
VIII.	Metodología.....	28
IX.	Resultados.....	34
X.	Conclusiones .....	47
XI.	Recomendaciones.....	47
XII.	Bibliografía .....	48
XIII.	Anexos	

## Antecedentes Generales

“En toda sociedad, que tenga cierto nivel de civilización tiende a la educación, como un a forma de reproducir su particularidad física y espiritual” (Jeager Werner). La educación es producto de un proceso histórico humano. Que aunque hay diversas manifestaciones educativas no todas estas manifestaciones han tenido claro su papel fundamental en la formación del hombre.

De allí que solo es a partir de la cultura griega donde se enfatiza en la formación de los individuos en busca del un hombre ideal para dar respuesta a las inquietudes humanas y así modifica su relación con el medio ambiente.

Reflexionar sobre el mundo natural, y explica el origen del mismo aunque de una forma ingenua. Paulatinamente el hombre ha ido cambiando su percepción y concepción realidad cambiante.

En la misma medida que los humanos se han ido apropiando de la realidad, física como intelectualmente, así mismo ha ido evolucionando el conocimiento humano. A partir de aquí tenemos que revalorar el concepto de (verdad científica) para Kuhn relaciona lo científico con aspectos históricos, sociológicos como cambios culturales ( el hombre Histórico) en caso de Kart Popper no acepta la certeza en la ciencia mas bien pregona la vulnerabilidad de la ciencia. Entre mas fácil es demostrar la falsedad de una conjetura científica mas científica es, siendo así que ambos autores sustituyen el concepto de verdad de la ciencia por la aceptación del conocimiento.

Podemos percibir algunas ideas de Kuhn en el sentido siguiente que la sociología influye en la investigación científica pues esta trata de resolver problemas que afectan a las sociedades, los científicos son pues, entrenados para ser solucionadores de enigmas a partir de reglas establecidas. (Paradigmas).

El conocimiento es un proceso histórico inacabado que esta determinado por los condicionantes antes mencionados.

(“[http://es.wikipedia.org/wilki/Filosof%C3%ADa\\_de\\_la\\_ciencia/](http://es.wikipedia.org/wilki/Filosof%C3%ADa_de_la_ciencia/)”)

La ciencia es una realidad compleja, indeterminada en otros casos con algunos prejuicios sobre la misma,

La enseñar y aprendizaje de la ciencias es un proceso de comunicación diverso entre el alumnos profesores y compañeros si vemos el aprendizaje se ve como un largo proceso de construcción del conocimiento que la propia persona lleva a junto con otros. El punto de partida de este proceso es el saber comunicar ideas, el alumno al verbalizar y explicitar sus pensamientos, los puede contrastar con los de los otros alumnos, y del maestro y de esta manera, mejorarlos y evolucionarlos conceptualmente. (Miguel Calvet, 1997).

Este proceso se establece a partir de la diversidad de ideas, permitiendo que cada estudiante pueda ir construyendo su modelo explicativo, es decir, que pueda aprender ciencias. Las ideas y las teorías forman una trama compleja en la mente de los individuos, donde se interrelacionan conceptos, experiencias y ejemplos, pero solo van tomando sentido cuando se habla y se escribe sobre ellos, cuando se le da nombre a cada cosa y se busca las palabras idóneas para expresar las relaciones. Según N. Sanmarti (1995), citado por Calvet,(1997),

Medawar citado por Calvet,(1997) dice si asumimos este hecho, las estrategias de instrucción tienen que considerar que la práctica científica comprenda principalmente tres elementos: una fase creativa individual, una fase experimental, y una fase de aceptación y comunicación. (M. Calvet 1997)

Por lo tanto, si queremos asegurar que el alumno tenga una comprensión completa de la práctica científica, tenemos que darle oportunidades para pensar creativamente, para ello tenemos que tener claro los objetivos de la enseñanza de la ciencia tales como:

- Transmitir conocimientos científicos: (informar al joven sobre lo que han descubierto los verdaderos científicos), este objetivo es perfectamente coherente y defendible; aunque no está especificado de una manera completa, se define en términos de conocimiento, comprensión y conciencia. Si enseñar

ciencias es transmisión de conocimientos socialmente aceptados, ¿cuál es el valor como educador general? ¿existe un rol para la investigación y la curiosidad personal? La mayoría de profesores de ciencias verían peligros potenciales al enseñar ciencias con libros de textos, el peligro pedagógico es que la enseñanza se convierte en una actividad árida de aprendizaje memorístico de datos teóricos y métodos estándar, con el peligro epistemológico de que la ciencia parezca un conocimiento infalible y admitido. (Robin Millar 1989)

- Mejorar las teorías de los jóvenes sobre el mundo: para que puedan comprenderlo mejor y actuar sobre él con más eficacia. El contenido está muy en boga y es útil para que los estudiantes conozcan algunas teorías de los científicos, porque estas teorías han pasado por pruebas del tiempo y de la investigación cuidadosa, y por lo tanto son mejores y más valiosas o más exactas que las creencias y las comprensiones implícitas tomadas de la vida diaria. (Roger Osborne, Peter Freyberg 1985)
- Hacer que los jóvenes aprendan mejor: actualmente se dice que la ciencia escolar está muy bien equipada para potenciar la capacidad de los estudiantes para aprender bien en la vida real. Dick White dice que, la educación debería ayudar a todo el mundo a mantener un anhelo y una capacidad para averiguar todo lo que pueda sobre el mundo durante toda su vida, y que la enseñanza de las ciencias debería desarrollar en el estudiante responsabilidad por su propio aprendizaje y estrategias para la adquisición y comprensión del conocimiento. (R. White 1988)
- Formar científicos rutinarios: el objetivo claro de la enseñanza de las ciencias es producir o empezar a producir científicos rutinarios que trabajen en los laboratorios de investigación. (M. Young 1976)



- Ser científicos fortalecidos: estas personas son mucho mas problemáticas y menos controlables, su trabajo es planear preguntas embarazosas sobre presupuestos en valores que se basa un a investigación científica.(Department of Education and Science 1989)
- Pensar rectamente: este es el mas especifico del proceso de una verdadera ciencia, la capacidad que todos los científicos necesitan y que en el laboratorio por una parte, y el grandioso mundo de la creatividad que revierta presunciones por otra. (Crookes et al1985)
- Ofrecer a los estudiantes una comprensión del mundo de la verdadera ciencia: es el proceso en que realmente se genera, se acumula y se valida el conocimiento científico, es mucho menos racional y ordenado de lo que se podría hacer de mito.(J. watson 1968)
- Una “Alfabetización” científica: o sea una preparación para la comprensión de la naturaleza y el estatus de la verdadera ciencia, no sobre una base intelectual, sino de una manera mas pragmática, solo comprendiendo lo que la ciencia es y lo que no es, y cuales son las realidades y las presiones del mundo científico.(H. Collins,S.Shapin 1984) (recopilación de Piter Fensham1988)

Si bien la educación es uno de los múltiples factores del desarrollo la conformación de una personalidad con valores y conocimientos sólidos es una condición necesaria para el concepto de un ciudadano útil, el proceso educativo es una serie ordenada de acciones o eventos planeados para maximizar en el alumno la probabilidad de aprendizaje, en la mayoría de sistemas educativos en los profesores tenemos el reto , de ser flexibles para admitir el cambio y aceptar las corrientes de pensamiento y de tecnología que seguramente repercutirán en la forma que hacemos educación.

El matemático Shewhart en los Estados Unidos describe por primera vez las cuatro etapas del ciclo del mejoramiento de la enseñanza en cuatro etapas:

- Planear: documentar la planeación, planear su tiempo y el de sus alumnos coordinada con otros profesores.
- Hacer: el profesor domina el contenido con términos especializados de expresión oral y escrita para favorecer el aprendizaje, crear un ambiente de respeto y compañerismo e interés por el aprendizaje, distinguir las características de los alumnos y la diferencia de estilos de aprendizaje para conducir la dinámica de grupo, hacer que los alumnos aprendan a aprender.
- Verificar: medir y evaluar el aprendizaje y el proceso (modelo educativo), dominar las técnicas formales de evaluación del contenido más importante, tener bitácoras de registro de observaciones que evalúe habilidades y actitudes, que tenga indicadores de aprendizaje diferentes a las denominadas calificaciones y a hacer uso de pensamiento crítico y de creatividad como elemento de evaluación.
- Actuar: renovar, innovar, cambiar, corregir y ajustar, hacer uso de la información e incorporar nuevas actividades en su planeación.

Según la UNESCO las instituciones de educación superior y particularmente las universidades debe de formar a los estudiantes porque ellos se convertirán es ciudadanos bien informados y profundamente motivados provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas buscar soluciones por los que se plantean a la sociedad, aplicar, asumir responsabilidades sociales.

Nos preocupa enormemente la situación y el rumbo de la educación en los países en desarrollo en nuestra región en particular. Después de varias décadas de intentos reiterado de reforma educativa en nuestros países los resultados son dudosos y, en todo caso no están al vista en el ámbito que finalmente importa y es el objetivo de la educación el aprendizaje en la formación integral de l persona.”Enfatizar el aprendizaje” fue un mandato fundamental para la *Educación para todos* (pronunciamientos del constructivismo)

A pesar de que desde mediados de los 70 surgen diferentes corrientes pedagógicas hasta la actualidad y entre una de ellas está el constructivismo:

Este mantiene la idea que el individuo tanto en el aspecto cognitivo y social del comportamiento como lo afectivo, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de su disposición interna si no, de una construcción propia que se va produciendo día tras día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla la actividad docente dependerá sobretodo de dos aspectos: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad externa o interna, que desarrollamos al respecto. (M. Carretero 1997)

Las tesis epistemológicas centrales del constructivismo son:

1. El conocimiento es activamente construido por el sujeto y no recibido pasivamente desde el exterior.
2. El llegar a conocer es un proceso de adaptación que organiza el mundo de experiencias del individuo. Como lo sugiere Lerman, siguiendo a Klipatrick (1981),

La primera tesis es una afirmación psicológica, en tanto que la segunda es una afirmación epistemológica. En el primer caso se enuncia que el conocimiento no se recibe de una forma pasiva, sino que es construido en forma activa por el sujeto cognoscente. El segundo enuncia que la función de cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo de la experiencia y luego al descubrimiento de la realidad ontológica. De esta forma, se van construyendo explicaciones viables que permiten descubrir la verdad.

Por tanto, los fundamentos del constructivismo son:

- a) El conocimiento humano se va construyendo activamente a lo largo del proceso que realizara el sujeto que va conociendo.
- b) La función cognoscitiva está al servicio de la vida, es función adaptativa en la medida que organiza su mundo, sus experiencias  
(<http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/vonuep05.htm>)

De filosofía constructivista se puede decir que a lo largo del tiempo y debido a diversas concepciones filosóficas referidas al constructivismo, ha surgido una variada gama de criterios constructivistas. Ello muestra que el constructivismo ha sido y es un movimiento heterogéneo, pues por lo menos, se puede identificar las siguientes variantes: dialéctica, empírica, contextual, procesadora de información, moderna y piagetana, metodología, posepisemológica radical pragmática, social, realista y socio-histórica, entre otras.

Constructivismo es una teoría centrada en el conocimiento y el aprendizaje. Con la implementación de una metodología constructivista se busca lo siguiente:

Formación humana y capacitación: cuando se aborda el tema del mejoramiento de la tarea educativa, con mucha frecuencia, se confunden estas dos expresiones: "formación humana" y "capacitación". Y es que al interior de cada centro educativo tales fenómenos pasan como semejantes. Por ello es necesario precisar que:

- a) La formación humana tiene que ver necesariamente con el desarrollo del estudiante como persona, en la medida que vaya descubriendo que es capaz de ser creador, con otros, de un espacio humano de aquella esencial convivencia deseable.
- b) En cambio, la capacitación está referida a la adquisición de habilidades y destrezas que debe lograr el estudiante para realizar y operaciones acciones en el mundo en el cual vive.

Además con el constructivismo buscamos que el alumno obtenga una formación de eficacia y éxito no de frustración y fracaso:

En el siguiente Gráfico 1 se observa que la recta ascendente representa a aquellas personas que pretenden lograr sus objetivos por el simple impulso de la motivación inicial y del esfuerzo, pero no han sido entrenados contra las dificultades y el

desaliento, tampoco admiten contrariedades ni fracasos transitorios, y, si no les sale todo tal como lo habían proyectado, se sienten frustrados y fracasados.

La línea quebrada ascendente representa a las personas que, aunque dan toda la importancia que merece la motivación inicial y el esfuerzo, cuentan con los vaivenes de las dificultades que irán apareciendo y hasta con ciertos fracasos pasajeros. Saben que vendrán días buenos y malos, circunstancias favorables y desfavorables, pero jamás se desalientan y siguen en la brecha, día a día, con encendido entusiasmo (<http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/vonuep05.htm>)

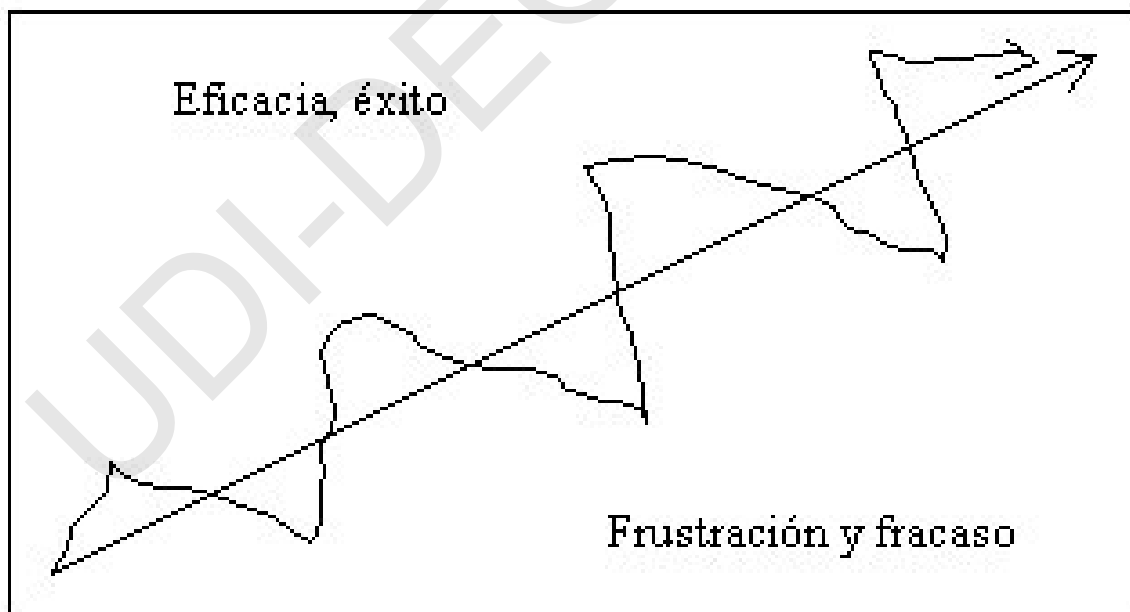


Gráfico 1. Relación entre la eficacia y éxito con la frustración y fracaso

Si comparamos los sistemas educativos de diferentes países y sociedades, tanto del punto de vista teórico como aplicado, resulta muy interesante encontrar que, aunque existen diferencias notables, también hay semejanzas impresionables.

1. Casi todos los sistemas educativos, inspirados en los modelos occidentales, logran despertar el interés en los alumnos en los primeros años, mediante la presentación de actividades que resultan motivadoras y parece cumplir una función importante en el desarrollo psicológico general. De esta manera, si pudiéramos visitar cualquiera de los centros educativos de Europa, América, África o cualquier otro lugar, se observa que los alumnos de cinco a diez años, se encuentran realizando juegos semi-estructurados y otros que utilizan todas sus habilidades lingüísticas y cognitivas de manera más informal.
2. Sin embargo, esta situación suele cambiar en cuanto comienza el periodo escolar que corresponde, aproximadamente, a la edad de diez años. A partir de ese momento todo se vuelve más académico y muy formal y se produce una clara pérdida de interés por parte del estudiante. Parece ser que los diferentes sistemas educativos hubiesen tenido en cuenta al aprendizaje intuitivo que existe en cada persona, mientras que partir de los diez años se pretendiera que el alumno se fuera convirtiendo paulatinamente en un aprendiz académico.
3. En cualquier caso es claro que el adolescente, rompe entre el interés y actividades habituales o de su vida y los contenidos que ofrece el sistema escolar, con materias extremadamente académicas con un grado de comprensión para un universitario no la de la edad del alumno, se puede decir que los contenidos son resúmenes de contenidos universitarios.
4. Por lo tanto, en este punto se encuentran con las siguientes paradojas: por un lado el alumno tiene mayor capacidad cognitiva que en las edades anteriores y a adquirido mayor cantidad de información sobre numerosas cuestiones. Sin embargo, en términos generales su rendimiento global, su interés por la escuela suele ser mucho menor que los primeros cursos. En definitiva, es como si el

sistema educativo estuviera desaprovechando la mejora que se ha producido en la mente del alumno, en vez de aprovecharlo lo desaprovecha.

5. De esta manera el fracaso escolar suele estar vinculado al fenómeno de desconexión entre la actividad habitual del alumno y los contenidos que le ofrecen, que cada vez se le presenta de una manera más formalizada y, por ende con menos relación con la vida cotidiana. Como lo considera ( Mario Carretero en su libro de "Constructivismo y Reforma Educativa en México" (1997)

Las condiciones sociológicas y culturales de los diferentes medios pueden imponer algunos cambios y restricciones a las condiciones que se acaban de comentar. Por ejemplo, ciertas clases desfavorecidas en la que el fracaso escolar es casi una norma, en la adolescencia o en caso de sociedades indígenas donde se ha impuesto un modelo educativo occidental sin considerar la cultura autóctona. La enseñar y aprendizaje de la ciencias es un proceso de comunicación diverso entre el alumnos profesores y compañeros si vemos el aprendizaje se ve como un largo proceso de construcción del conocimiento que la propia persona lleva a junto con otros.

De hecho es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentra las teorías de Piaget, Vygotsky y Ausubel y la actual psicología cognitiva.

La teoría de Piaget: se considera el aprendizaje como un proceso, constructivo interno, personal y activo, que tiene en cuenta las estructuras mentales del aprendizaje. Supone un marco fundamental de referencia por los individuos posteriores sus aportaciones pusieron en cuestión las ideas constructivistas de que para aprender bastaba con presentar la infancia.

La teoría del ruso Vigotsky el concepto básico aportado por el es " zona de desarrollo próximo" que consiste en que el alumno puede aprender por si mismo y lo que puede aprender con ayuda.(Martin,1992), concede al docente un papel esencial al considerarle facilitador del desarrollo de las estructuras mentales en el alumno y que sea capaz construir aprendizaje mas complejos.

La teoría de Ausubel este acuña el concepto de “aprendizaje significativo” que hay que distinguirlo del memorístico o repetitivo, señala el papel de los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas de nuevas informaciones, este hace una crítica a la enseñanza memorística repetitiva tradicional, al indicar que resulta poco eficaz para el aprendizaje de las ciencias. Este propone la técnica de mapas conceptuales que es capaz de diferenciar las relaciones que los alumnos estableen entre los conceptos. Organizar los contenidos alrededor de problemas con concretos y de esencial relevancia para su vida personal y comunitaria, para que la transferencia de lo aprendido a la vida real se mas fácil.(J , B. Macedo 1998)

Además Poso (1994) menciona una serie de condiciones que deben tenerse en cuenta para seleccionar el contenido de enseñanza:

- Focalizarse sobre el numero limitado de concepto
- Jerarquizar los contenidos según su dificultad
- Permitir el desarrollo de actividades didácticas de conceptos específicos
- Los contenidos mas adecuados con aquellos que están mas próximo a la realidad del alumno (salud conocimiento del cuerpo) ya que parece que a través de ellos puede lograrse fácilmente la transferencia de conocimientos de su realidad cotidiana.
- Los alumnos van evolucionando desde sus ideas previas, hacia un estado de conocimiento futuro a través secuencia de aprendizaje. Requiere de un análisis de resultados de una reorganización continua, que permitan su progresiva adaptaciones a los modos de pensar de los estudiantes.
- El como enseñar ha sido una preocupación de todos los docentes de las ciencias. En las ultimas décadas se ha trasformado en un problema de difícil solución; los alumnos presentan grandes dificultades para adquirir conocimiento científico, así como para ultimar y transferir las mismos años” situaciones cotidiana. (UNESCO,1998)

Hay diferentes formas de aprender según el constructivismo, para comprender u poco mejor el mundo moderno, sea capaz de tomar decisiones fundamentales de la



vida cotidiana. Cuestionándonos como la enseñanza de las ciencias puede contribuir a que lo jóvenes adquieran instrumento y destrezas.

Entre estas diferentes formas están:

- El aprendizaje según las ideas de Piaget y Ausubel y la nueva Psicología Cognitiva. es una actividad solitaria del estudiante. Es la visión de se basa en la idea de un individuo que aprende al margen de su contexto social. Se aprende por acción de sujeto sobre el objeto de conocimiento. A la hora de la teoría se concede un papel a la cultura y a la interacción social, pero no se especifica cómo interactúa con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje
- El aprendizaje con amigos es mejor.- Esta posición ha sido camino entre las aportaciones piagetianas, cognitivas y las vigotskianas. Por ejemplo, por los que han mantenido que la interacción social produce un aprendizaje mediante la creación de conflicto cognitivo que causan un cambio conceptual. Es decir el intercambio de información entre compañeros que tienen diferentes niveles de conocimiento provoca una modificación de los esquemas del individuo y acaba produciendo aprendizaje, además de mejorar las condiciones muestra un aspecto motivador. En definitiva: en este enfoque se estudia el efecto de la interacción y el contexto social sobre el mecanismo de cambio y aprendizaje individual
- Sin amigos no se puede aprender. Es la posición Vigotskiana radical que en la actualidad ha conducido a posiciones como la “cognitiva situada” (en el contexto social). Desde esta posición se mantiene que el conocimiento no es un producto individual si no social. Así pues, cuando el alumno está adquiriendo información, lo que está en juego es un proceso de negociación de contenidos establecidos arbitrariamente por la sociedad. Por lo tanto, aunque el alumno realice también una actividad individual, el énfasis se debe de poner en el intercambio social, como probablemente resultará evidente, es decir, de los enfoques es el riesgo de la desaparición del alumno individual y de los procesos individuales de cambio ([/orbita.starmedia.com/~constructivismo/entrada.htm](http://orbita.starmedia.com/~constructivismo/entrada.htm))

Los aspectos a tomar en cuenta para utilizar metodologías constructivistas.

- Diferenciar actividades externas de actividades internas. La actividad interna en el sujeto es lo que produce aprendizaje constructivo lo que implica: Comparar, Relacionar, Inferir, etc. No toda actividad externa asegura necesariamente una movilización interna del sujeto. La construcción se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto de conocimiento (Piaget), cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky) y cuando es significativo para el sujeto (Ausubel) ¿Cuál es la propuesta por excelencia que cubre estos aspectos? El Método de Proyectos... porque permite interactuar en situaciones concretas y significativas.
- Aprendizaje significativo. Para que se produzca el aprendizaje constructivo es fundamental que la propuesta sea modificada y es así, cuando es significativo para el sujeto. Cuando tiene significado el alumno puede establecer una relación o conexión entre lo que se le propone y sus haberes previos.
- Significado social. Este artículo puede ser significativo para quien lo lee, pues el lector quizás tenga un motivo interno que le permite mantener la atención hasta el final. Este motivo está relacionado con esquemas previos de conocimiento y con descubrir un “para qué” (aplicación en lo inmediato).

Conocimiento y afectividad. Como dice M Carretero (1997) que se puede obligar a callarse al alumno, podemos obligarlo hacer tareas; pero el aprendizaje no se produce, sin esa conexión con su mundo interno; puede enchufar una lámpara a un toma corriente, pero si ese toma tiene por dentro los cables cortados, la luz no se encenderá. Con el aprendizaje ocurre lo mismo. Dirán algunos: todos hemos aprendido con esos modelos tradicionales, cierto. Hemos aprendido muchas cosas en los momentos que nos conectamos ¿Pero cuál es el porcentaje de cosas que recordamos de tantos años de escolaridad? Mínimo! cuánto tiempo perdido! ¡Cuanta “enseñanza” que no llegó! ¡Cuánto aprendizaje que no se produjo! El constructivismo supone también un clima afectivo armónico y distendido de reciprocidad y mutua

confianza, propiciado por quien oficie de “mediador” entre el sujeto y el conocimiento. En primer lugar, el docente, dando un triángulo didáctico, como el presentado a continuación (Gráfico 2).

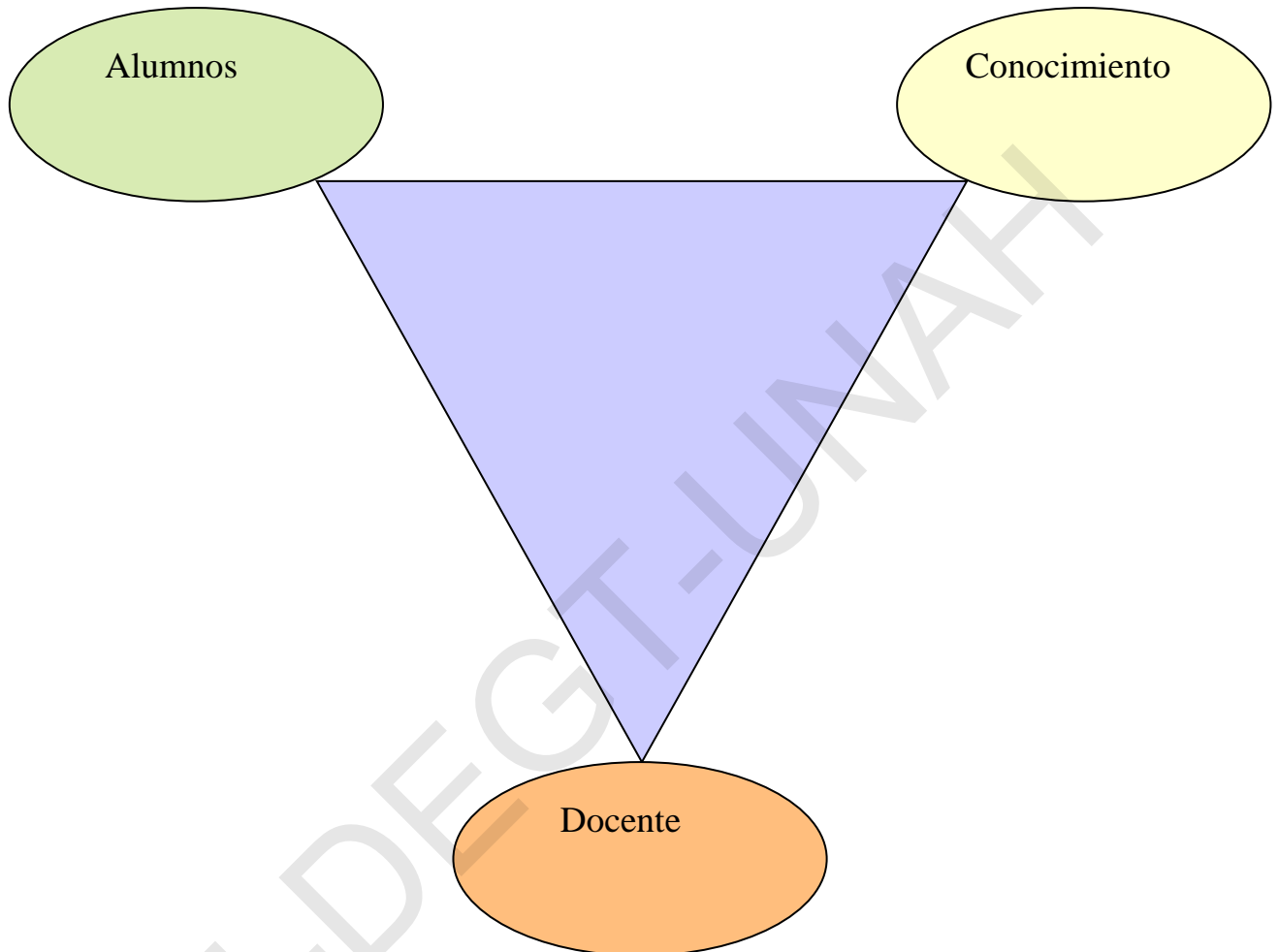


Gráfico 2. Docente: Mediador –Facilitador

El docente, desde su intervención, debe ser un “puente” o “mediador” para que el alumno se vincule positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su

proceso de adquisición. Es la clave fundamental para el logro del llamado “hábito de estudio” llamado también “Alianza con el estudio” ya que el hábito de estudio se alcanza en base a la acción repetitiva mientras que la “alianza” implica vínculos y compromiso; que es en realidad a lo que se apunta.

Esta alianza es ni más ni menos que el vínculo positivo que se establece con el conocimiento y que se manifiesta en la necesidad e interés por el mismo. Nunca podrá lograrse si el conocimiento se relaciona con situaciones de miedo o de castigo.

Por esto, ante todo es indispensable buscar establecer un vínculo afectivo con el alumno. Acompañarlo frente a las dificultades (en forma personal o designarle alumnos tutores), alentarlos y respetar sus ritmos o diferencias individuales. Si el alumno siente que puede confiar en el docente el aprendizaje será posible más si se quiebra ese vínculo el aprendizaje no se puede garantizar. El mismo temor y desconfianza que inspira la figura del docente, le inspira el conocimiento del docente y se cerrará al estudio y al aprendizaje.

Cuando el triángulo se transforma en pentágono. En ocasiones el rol mediador – facilitador del docente es asumido también por un alumno tutor o por el mismo grupo de pares en la interacción. Así el rol enseñante lo toman junto al docente otros actores. De este modo el triángulo didáctico se amplía ya que se le suman dos ángulos más: el alumno tutor y el del grupo de pares, transformándose en un pentágono didáctico. Cada nuevo facilitador complementa la tarea del docente y actúan en simultáneo. De esto se deriva la importancia que tiene el tratamiento de lo grupal en el aula la interacción y buena vinculación de todos los actores (Gráfico 3).

[Http://www.orbita.starmedia.com/constructivismo/entrada](http://www.orbita.starmedia.com/constructivismo/entrada)

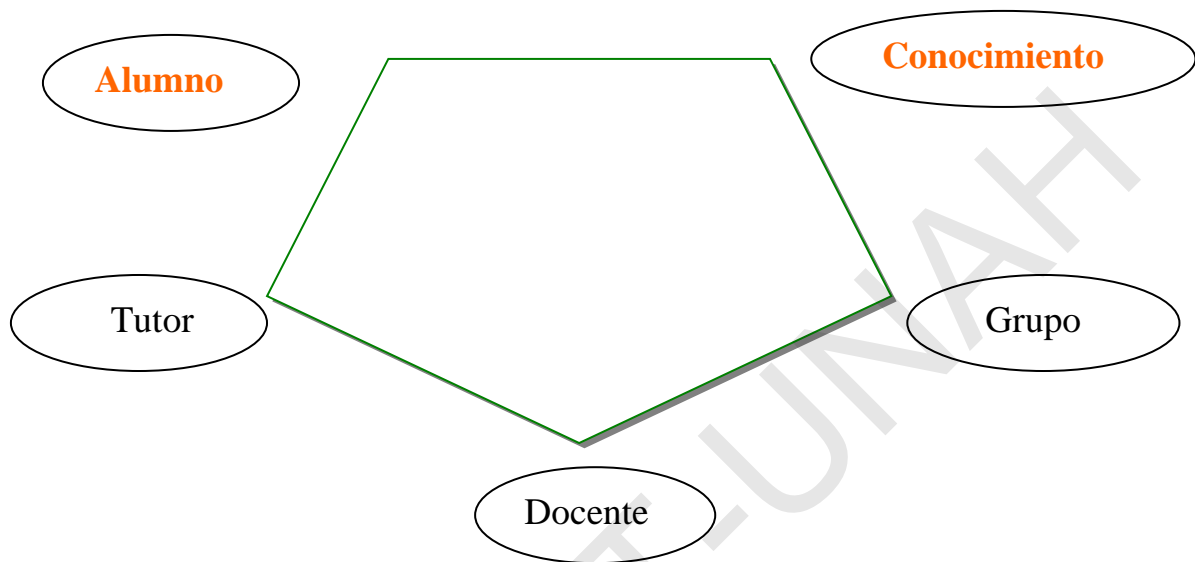


Gráfico 3. Cuando el triángulo se transforma en pentágono

## Antecedentes particulares

El constructivismo es una teoría de enseñanza y de aprendizaje que indica como los estudiantes construyen el conocimiento en lugar de recibirlos y acumularlos tal como lo enseñan los profesores. En la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se toma en cuenta la formación humana que tiene que ver necesariamente con el desarrollo del estudiante como persona, en la medida que el vaya descubriendo que es capaz de ser creador, con otros, de hecho las escuelas son el vehículo que favorece que los alumnos accedan a aspectos culturales fundamentales para su desarrollo personal y no solo en ámbito cognitivo. La escuela es un espacio humano de aquella esencial convivencia deseable.

La concepción psicológica del constructivismo se basa en que el estudiante construya su propio aprendizaje donde el profesor debe de.

- Enseñarle a pensar: desarrollándole un conjunto de habilidades cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento
- Enseñarle sobre el pensar: animándolos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta cognición) para poderlos controlarlos y modificarlos (autonomía) mejorando el rendimiento y la eficacia del aprendizaje.
- Enseñarle sobre la base del pensar: incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas dentro del currículo escolar.

Para desarrollar esta meta cognición de aprender a pensar y pensar para aprender: se debe de tener una tarea, un propósito, características, conocimiento sobre el tema, cual es la mejor estrategia, momentos, valoración del proceso, causas, corrección, aplicación de nuevas estrategias.

**Concepción filosófica del constructivismo:** considera que la enseñanza constructivista que el aprendizaje humano es siempre una contracción interior y

subjetiva que implica que el conocimiento humano no se recibe en forma positiva ni del mundo ni de nadie sino que es procesado y construido activamente.

**Concepción Social:** del constructivismo, dice Vygostky el aprendizaje no se considera una actividad individual, sino mas bien social, se ha comprobado que el estudiante aprende mas eficazmente cuando lo hace en forma cooperativa ,establecido mejores relaciones con los demás, aprende mas , se motiva mas aumenta su auto estima y aprende habilidades sociales y afectivas.

El profesor cuando estructure el proceso de enseñanza y aprendizaje cooperativo necesitara:

- Especificar objetivos de enseñanza,
- Decidir el tamaño de los grupos
- Asignar estudiantes a los grupos
- Preparar o acondicionad el aula
- Preparar materiales de enseñanza
- Asignar los valores para asegurar interdependencia
- Explicar las tareas académicas
- Estructurar las meta grupal de interdependencia positiva
- Estructurar la valoración individual
- Estructurar la cooperación intergrupal
- Explicar los criterios del éxito
- Monitorear conducta de los estudiantes
- Proporcionar asistencia con relación a la tarea
- Intervenir para enseñar con relación a la tarea
- Proporcionar un cierre a la lección
- Evaluar la calidad y cantidad de aprendizaje de los alumnos
- Valorar el funcionamiento del grupo.

Estrategias para lograr lo anterior:

- Especificar con claridad los propósitos del curso
- Tomar ciertas de decisiones en la forma de ubicar a los alumnos en el grupo
- Explicar con claridad a los estudiante la tarea y estructura de las metas
- Monitorizar la efectividad de los grupos
- Evaluar el nivel de los logros de los alumnos y ayudarlos a discutir, pero también hay que colaborar unos con otros.

Características de un trabajo grupal cooperativo:

- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Utilización de habilidades interpersonales
- Procesamiento grupal.

El constructivismo desde el punto de vistas de una concepción filosófica, social y psicológica: permite tener una visión mas completa para el beneficio del alumno proporcionando una educación de calidad con aprendizaje realmente significativo que se va produciendo día a día, suponiendo una construcción que se realiza a través de un proceso mental de conocimientos previos y que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo, a través de este modelo los estudiantes utilizan operaciones mentales de orden superior como: juzgar, seleccionar, inferir, deducir, investigar, sintetizar, permitiéndole formar mas estructuras cognitivas que definitivamente le permiten lograr el aprendizaje significativo y construir sus propios aprendizaje.

El constructivismo en un modelo que permite una construcción que se va produciendo día a día , como resultado de interacción del ambiente y sus disposiciones internas de la persona: aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento.

Para el constructivismo los conocimientos previos que construyo el estudiante del medio que le rodea o construcción de conocimientos propios que se realiza todos



los días en todos los contextos va depender de: representación inicial que se obtiene de la nueva información. Este nuevo conocimiento le dará mayor posibilidad de construcción adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar para aplicarlo en nuevas situaciones, una persona que tenga mas experiencias previas podrá realizar construcciones mentales nuevas.

Hay nuevas construcciones mentales cuando el sujeto actúa con el objeto del conocimiento dice Piaget, cuando lo realiza en interacción con otros dice Vygotsky, cuando es significativo para el sujeto dice Ausubel. Lo importante es usar una estrategia adecuada para lograrlo, como los modelo del método de proyectos porque permite interactuar en situaciones concretas y significativas, estimulando el “saber” y el “saber hacer” y el “saber ser” es decir lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

Es este modelo el rol de profesor cambia es moderador, coordinador, facilitador medidor un participante mas, propicia un clima afectivo, armonioso, de mutua confianza, para que los alumnos se vinculen positivamente con el conocimiento para su adquisición.

El profesor debe de conocer los intereses del estudiante y diferencias individuales (inteligencias múltiples), conocer necesidades evolutivas de cada uno de ellos, conocer los estímulos de su contexto como su familia, comunidad, educativas y otras, contextualizar las actividades.

Muchos autores como M. Hernández, M. Bonfil, F. Guillen (1995) han escrito sobre la enseñanza de la Biología en secundaria se debe de enfocar desde el carácter formativo se debe de buscar que los alumnos adquieran los elementos básicos de la cultura científica que le permita enriquecer una visión del mundo y valorar los beneficios sociales que aporta la ciencia.

Según López(2000) los proyectos de educación moderna se debe encaminar a una particular atención a materias que pueden ser relevantes al desarrollo del pensamiento y otros procesos mentales superiores como: toma de decisiones que es una meta cognitiva, resolución de problemas, pensamiento critico, pensamiento creativo y la

comunicación racional. Estos aspectos deben de ser tomados en cuenta cuando se diseñan currículos de las clases en su parte teórica como en la práctica.

Dice Weistein y Meyer (1995) que las estrategias o técnicas de aprendizaje usadas durante el aprendizaje influirán en el grado de motivación y adquisición retención y transferencia del conociendo. Este diseño para un curso, clase o unidad didáctica llevara las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del profesor la enseñanza que no considere las estrategias del proceso de aprendizaje significa que de dio prioridad a los fines no a los medios.

### **El trabajo practico en la enseñanza de las ciencias:**

Hace uno pocos años surgiría a los profesores a adaptar los métodos de laboratorio para ilustrar los libros de texto: ahora parecer al menos tan necesario urgirlos a utilizar el libro de texto para hacer inteligible el caótico trabajo de laboratorio.(Moyer,1976)

La línea de análisis y argumentación del trabajo práctico se centra en la transposición didáctica de: ¿Qué se espera del trabajo por parte del profesor? Y ¿Qué se obtiene del trabajo práctico por los alumnos? Haciendo un balance ¿Existe realmente esa dimensión especial? ¿Podremos proporcionar una razón sólida para justificar el esfuerzo que supone la realización del trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias?

En la mayoría de investigaciones realizadas para estudiar la efectividad del trabajo práctico en la enseñanza tradicional de las ciencias ha mostrado pocos resultados concluyentes, a pesar de que se acrecentado su presencia en currículos y metodologías didácticas que se supone que el trabajo práctico realizado por los alumnos los conducirían a los fundamentos conceptuales en el que los profesores se convertirían en un apoyo o guía para los alumnos. Los profesores tenemos dificultades para manifestar claramente el papel y los objetivos que se esperan del trabajo práctico, la investigación educativa concluye que los alumnos han obtenido poco o muy pocos beneficios del trabajo práctico. (R. Valdez, 2004)

La enseñanza tradicional de contenidos de las prácticas de laboratorio son transmitidos por el profesor o manuales ya elaborados con el objetivo básico de transmisión de conocimientos ya elaborados, teniendo buenos resultados relativamente en algunos estudiantes teóricamente alcanzaron los objetivos planteados por el profesor son capaces de contestar un examen, gracias a una introducción escrita o verbal, pero se ha puesto en evidencia una grave o y general incomprensión a conceptos o procedimientos fundamentales reiteradamente enseñados así como su aplicación en otros contextos.

Con prácticas de laboratorio acercamos al estudiante al trabajo científico, sin embargo hoy existen diferentes criterios en cuanto lo que es un trabajo práctico que características debe de tener en valores conocimiento y habilidades, la metodología utilizada en las actividades serán la clave para lograr que el estudiante construya su aprendizaje significativo.

Es preciso que cuando se elaboren planes didácticos de teoría como prácticas el profesor seleccione los objetivos, contenidos experimentos que resulten motivadores y significativos para el estudiante, garantizando que el nuevo aprendizaje encuentre nuevo punto de anclaje y un bagaje de aprendizajes previos de los estudiantes el profesor debe de tener presente que el aprendizaje es un proceso de reconstrucción personal de cada nuevo contenido, a partir de los aprendizajes previos de los estudiantes, es esta línea encontramos el pensamiento de Ausubel, citado en Ander Egg. ( 1993) que afirma que “si tuviera que reducir toda la psicología a un solo principio , diría esto: el factor mas sencillo e importante que incluye el aprendizaje es lo que ya sabe el que aprende: averígüelo y enséñele en concordancia a ello”

Este modelo conceptual basado en la arquitectura de un sistema educacional y las funciones principales de los componentes que intervienen. Este sistema está implementado en tres niveles y se caracteriza principalmente por que introduce una base de datos del problema, una base de datos de conocimiento y una metodología donde los estudiantes serán evaluados en un ambiente de aprendizaje basado en el problema. Para ello se elaboró una unidad didáctica para estudiantes de primer año,

del laboratorio de Biología, sobre la función estructura de las células, definida como la unidad básica de la vida. Este tema está incorporado en el programa de la asignatura de Biología de Células y Microorganismos que se imparte a los estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana EAP, además de ser catalogada como clase básica. La propuesta de la unidad didáctica nació de la preocupación al observar la actitud poco interesada de los estudiantes de la asignatura de Biología de Células y Microorganismos.

Diseño de herramientas didácticas específicas para presentar los contenidos de el laboratorio de Biología de células y microorganismos para lograr un aprendizaje duradero que permita afianzar la práctica, o reconstruir uno nuevo a partir de sus experiencias y conocimientos previos:

- Lo que lo estudiantes aprenden recibe la influencia de sus ideas preexistentes, tiene que construir sus propios significados independiente de la claridad con lo que le enseñen los libros o profesores. El alumno lleva esta tarea sobre todo al conectar la nueva informaron y conceptos con lo que ya conoce.
- Los conceptos se aprenden mejor cuando se encuentran en un variedad de contextos que se expresan en versas formas, pues ello asegura que haya mas oportunidades para que entren al sistema de conocimiento del estudiante.
- Los estudiantes llegan al a escuela con sus propia ideas, algunas correctas y ora incorrectas, sobre cualquier tema.
- E aprendizaje con frecuencia se lleva acabo mejor cuando los alumnos tiene la oportunidad para expresar ideas y obtener retroalimentación con sus compañeros
- Diseñar actividades que permita la autosuficiencia en el alumno.

## Planteamiento del problema

Los alumnos tienen poco interés por aprender ciencias, ya que las prácticas tradicionales han estado desconectadas con la vida diaria y el entorno del alumno. Las prácticas de laboratorio son espacios para experimentar de lo más sencillo a lo complejo; no obstante, no se han logrado el objetivo educacional que se busca. Por lo que se hace necesario desarrollar metodologías de enseñanza que motiven al alumno a construir conocimiento conectado a sus antecedentes académicos y vivenciales.

Las prácticas de los laboratorios en la asignatura de Biología de Células y Microorganismos que se realizan hasta ahora mantienen una estructura y metodología tradicional lo que hace que el alumno pierda interés por las actividades de laboratorios y solo asisten por cumplir un requisito o cambiar el ambiente de clases en aula a laboratorio. Por lo tanto, estas prácticas no cumplen con los objetivos que se plantean en la enseñanza de las ciencias, por no desarrollarle muchas de las habilidades como la observación, análisis de datos obtenidos en las actividades experimentales, la manipulación de aparatos de laboratorio, presentando dos actitudes: de no manipular o hacerlo de una forma errónea que puede llevar al deterioro, lo que le hace perder el interés por las ciencias, desarrollar actitudes científicas y mejorar el aprendizaje del conocimiento científico y desarrollar las capacidades de llevar a cabo investigaciones científicas, que le permitirá el cambio conceptual de ideas erróneas de conocimientos previos, como la apropiación de nuevos conocimientos.

## Justificación

Poco o ningún interés en la práctica de laboratorio sobre el tema: Estructuras y Función Celular en la asignatura Biología de Células y Microorganismos en los estudiantes de I año de la Escuela Agrícola Panamericana.

Es necesario el cambio en las estrategias de las prácticas de laboratorio, para darle al estudiante un instrumento que le facilite construir su conocimiento, desarrollando mayor independencia, criterio propio, trabajo cooperativo e interés en la investigación.

Con una buena planificación el profesor puede relacionar los contenidos teóricos con las actividades de aprendizaje práctico del laboratorio.

El diseño de las actividades constructivistas por el maestro sobre la estructura y función de la célula como un factor clave para establecer un cambio en las prácticas tradicionales que limita la participación del estudiante en la construcción del conocimiento, existiendo un paternalismo en la relación alumno-maestro donde el maestro es el único protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando algunas veces los objetivos planteados por el maestro pero no cubriendo las expectativas del estudiante. Todo el anterior se ha podido constatar durante veinte cinco años de trabajo como docente práctico, en educación superior tanto pública como privada, en diferentes laboratorios de diversas asignaturas.

Al implementar las estrategias constructivistas en una práctica de laboratorio con metodologías constructivistas contribuye al interés del alumno por las ciencias; esta metodología debe tener como objetivo la motivación de los estudiantes hacia la ciencia, comprender lo teórico, enseñar técnicas específicas para la investigación, promover actitudes relacionadas con el trabajo científico y adquirir habilidades.

Los profesores son factores clave de la realización y comprensión de las actividades de la práctica, con una buena planificación el alumno no perderá el objetivo de la actividad, este debe tener habilidades para explotar el potencial del trabajo práctico, así como habilidad para trabajar en grupos de estudiantes bajo presión de tiempo de laboratorio, paciencia y tolerancia para el fracaso.

## **Objetivo General**

Diseñar e implementar una estrategia de enseñanza constructivista, para la práctica de laboratorio “Estructuras y Función Celular” en la asignatura de Biología de Células y Microorganismos, para alumnos de primer año de la Escuela Agrícola Panamericana.

## **Objetivos específicos:**

1. Diseñar e implementar una estrategia de enseñanza constructivista para la práctica de laboratorio “Estructuras y Función Celular” en la asignatura de Biología de Células y Microorganismos, para alumnos de primer año de la Escuela Agrícola Panamericana
2. Comparar el uso de estrategia de enseñanza constructivista con las estrategia de enseñanza tradicionales en el proceso de aprendizaje de los alumnos

## Hipótesis

Con el diseño y la utilización de estrategias de enseñanza constructivista se propicia un aprendizaje significativo en el alumno, que se apropia en el tiempo, en comparación con la tradicional.

## Característica del Estudio

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con medidas repetidas en el tiempo con dos metodologías de enseñanza y treinta y cinco repeticiones por estrategia en la práctica de estructura y función celular donde se analizó la prueba de ideas previas, pos pruebas y apropiación de conocimiento el tiempo, por cada grupo, utilizando el mismo instrumento de evaluación, 10 preguntas en las tres pruebas.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS 2002) realizando un Análisis de Varianza (ANDEVA), con una separación de medias; en los valores donde se obtuvo diferencia se aplicó el procedimiento de mínima diferencia significativa (LSD). Para el análisis de los valores antes, después y apropiación de conocimientos de acuerdo al grado de dificultad de cada pregunta se utilizó la prueba Chi-cuadrado. El nivel de significancia exigido fue de 0.05.



## **METODOLOGIA:**

El estudio es de carácter cuantitativo. Se desarrollo en la Escuela Agrícola panamericana “El Zamorano” (Escuela internacional, cuya finalidad consiste en la formación de ingenieros agrónomos).

Se tomaron para realizar el Estudio, 70 estudiantes de la asignatura de “Biología de Células y Microorganismos”.

Los estudiantes se dividieron en dos grupos al azar:

Grupo control: 35 estudiantes

Grupo experimental: 35 estudiantes

En ambos grupos se desarrollo la practica de laboratorio llamada “Estructura y función celular”, con una duración de tres horas. En el grupo control se utilizo una metodología de enseñanza tradicional: donde el docente es actor principal, la presentación del tema es magistral, y los estudiantes solo siguen las instrucciones brindadas por el maestro para el desarrollo de diferentes actividades de la práctica programada.

El contenido temático oficial comprende lo siguiente:

1. Características básicas de las células.
2. Estructura y función celular.
3. Diferencias básicas entre células procarióticas y eucarióticas.
4. Importancia ecológica y económica de las células.

Este contenido se desglosa en una guía oficial de laboratorio (ver Anexo. 1) que contiene: una introducción, objetivos, materiales y equipo, y un apartado de procedimientos de la actividades a realizar.

En el grupo experimental, se planificaron actividades innovadoras, los estudiantes tuvieron participación activa en el desarrollo de las actividades, y el docente fue un guía o facilitar del trabajo.

Entre las actividades innovadoras planificadas se encuentran:

- a. Diseño de un instrumento de medición de conocimientos (ver anexo 2) el cual se aplico a los dos grupos de estudio, al inicio y al final de la practica de laboratorio. Este mismo instrumento, se aplico quince días después, para medir la curva del olvido. (Morris,1986) Los resultados de esta evaluación se presentan en cuadros en el (Anexo 3)
- b. Organización grupal: los estudiantes se dividieron en grupos, y se distribuyeron en siete mesas de trabajo, nombrándose al interior de los grupos, un coordinador quien organizaría las diferentes actividades para lograr mayor eficiencia. Esta actividad contribuye al desarrollo de contenidos actitudinales, a comprobar sus ideas, predecir lo que ocurre en ciertas situaciones, buscar explicaciones nuevas a problemas para tratar de entender lo que ocurre, comprobar situaciones para encontrar diferencias y semejanzas, escuchar y analizar opiniones diferentes, buscar coherencias entre lo que se piensa y lo que se hace y colaborar con los compañeros para resolver juntos los problemas planteados. (Secretaria de Educación Publica, 1995)
- c. Lluvia de ideas: para lo cual se plantearon oralmente preguntas dirigidas tales como: ¿todos los organismos vivos están formados por células? ¿en su entorno todo esta compuesto por células? ¿las bacterias que Usted cultivo, son células? ¿todas las bacterias producen enfermedades? ¿el esqueleto de la vaca tiene células?, entre otras preguntas.
- d. Estrategias de enseñanza: se fomento la autonomía y se promovió la participación activa de los estudiantes, se les motivo a proponer y plantear objetivos y expectativas de logro. Se asignaron lecturas dirigidas sobre el tema a abordar, diseño de material didáctico, modelos y exposiciones orales, con el propósito que los estudiantes logran un aprendizaje duradero que les permitiera afianzar el conocimiento o reconstruir uno nuevo a partir de las experiencias y conocimientos previos (Secretaria de educación Publica, 1995).

- e. Estrategias de aprendizaje: los estudiantes revisaron en el aula de laboratorio, la bibliografía facilitada por el docente, la cual fue analizada por los grupos para la elaboración de modelos, transparencias, cartulinas, con contenidos conceptuales, cuadros sinópticos, como apoyo a su exposición oral. También presentaron a la semana siguiente y por escrito, un informe científico, que fue evaluado cuantitativamente.

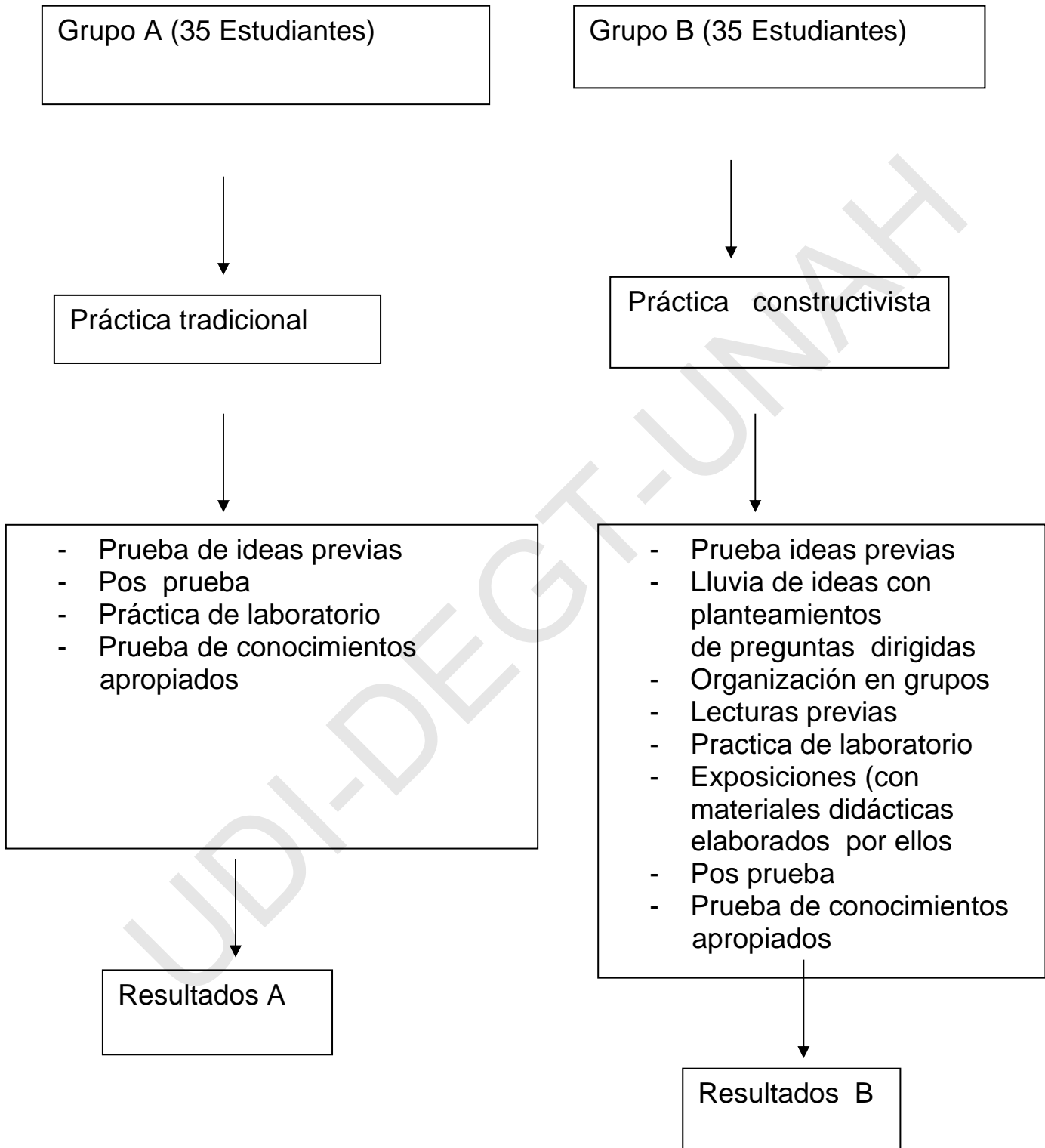
La toma de apuntes fue fundamental para fortalecer la exposición, elaboración de un reporte escrito y la discusión posterior.

- f. Evaluación: se valoraron los conocimientos (a través de una prueba escrita) al inicio y al final de la practica de laboratorio para comparar si hubo modificación en la adquisición del conocimiento; además se aplico de nuevo, a los quince días de haber realizado la practica, para medir la curva olvido.

Además se evaluó el desempeño de los estudiantes a través de la observación directa y de rubricas (ver anexos 4)

Para el análisis de la información recabada, se utilizo el Sistema de Análisis Estadístico (SAS, 2002), realizando un análisis de varianza (ANDEVA) con separación de medias; en los valores donde se obtuvo diferencia, se aplico el procedimiento de mínima diferencia significativa (LSD), cuyo valor de significancia exigido es de 0.05.

**Correlación de estrategias Tradicional / Constructivitas  
(Diagrama # 2)**



**Comparación entre actividades de práctica Tradicional /Constructivistas  
(Cuadro #2.)**

<b>Tradicional</b>	<b>Constructivista</b>
<b>Título (Profesor)</b>	<b>Título (Profesor)</b>
<b>Objetivos (Profesor)</b>	<b>Objetivos en base a ideas previas (Profesor y alumnos)</b>
<b>Hipótesis (Profesor)</b>	<b>Lecturas, lluvias de ideas (Profesor y alumnos)</b>
<b>Profesor con una guía de experimentos, exige que los alumnos sigan una receta para llegar a una conclusión predeterminada sobre estructuras y función celular</b>	<b>El profesor debe de informarse sobre preconcepciones , habilidades y dificultades para entender el tema y resolver problemas sobre la estructura y función celular , Provocado por conflicto cognitivo guiado (Profesor y alumnos) Ver anexo 1</b>
<b>Percibir el laboratorio como el lugar donde se hacen cosas pero no se ve el significado de lo que se hace</b>	<b>El profesor debe centrar su atención en aspectos sociales del aprendizaje sobre la estructura y función celular (Anexo 1)</b>
<b>Proceder ciegamente a tomar apuntes o a manipular aparatos sin tener un propósito para conocer las diferentes células y sus funciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elección de experiencias científicas apropiadas para el aula: Formular propuestas basándose en conocimientos previos.</li> <li>2. Proponer soluciones probables.</li> <li>3. Comprobar estas soluciones.</li> <li>4. Comprobar y discutir los procedimientos y las soluciones finales sobre la práctica estructura y ficción celular</li> </ol>
<b>Examen corto, reporte (Profesor)</b>	<b>Instrumento con palabras que el estudiante construya que evalúe ambos grupos, exposición, reporte elaboración de modelos, examen etc. (Anexo 1) (Profesor)</b>

En la tabla 1. A continuación se presenta la clasificación de las preguntas según el gráfico de El Intelecto de Tres Niveles de Robin Fogarty, 1997

**Tabla 1**

<b>Nivel ( palabras usadas )</b>	<b>Pregunta</b>
1. ( <b>reunir</b> , recordar, ubicar, investigar, identificar etc.)	1
2. ( <b>procesar</b> , razonar , comparar, separar, clasificar analizar, explicar, por qué etc.)	3, 4, 5, 6, 7, 9
3. ( <b>aplicar</b> , evaluar, imaginar, juzgar, predecir especular etc.)	2, 8, 10

## Resultados y discusión.

Los resultados en los promedios de las notas comparando las estrategias de metodología de las pruebas hechas en la práctica constructivista antes o ideas previas y los de la prueba después de la práctica nos demuestran una diferencia de significativa ( $p < 0.0001$ ) de 30.85 para la prueba de ideas previas de la práctica y un 73.14 para la prueba después de la práctica. Se puede observar un cambio de conocimiento en esta práctica se tomo en cuenta los conocimientos que el estudiante ya tenia muy bajo con las diferentes estrategias constructivita ideas previas, lluvia de ideas dirigidas organización de trabajo grupal lecturas dirigidas, exposiciones, elaboración de material didáctico hubo un cambio de conocimiento, el construyo partiendo de lo que sabe, con ayuda de sus compañeros y contextualizo con la elaboración de las materiales didácticos para el exposición. Corroborándose en lar resultaos del el examen después de la práctica.

No así en la práctica tradicional donde las pruebas de ideas previas no fueron tomadas por el maestro, solo se le facilito la practica para que la desarrollara y solo se le dio la oportunidad de consulta si había problemas de procedimientos, ideas previas de la práctica fue de 54.85 y después de la práctica fue de 54.85 en ambas pruebas ideas previas y después de la práctica, notando que en la práctica innovadora hubo un cambio de conocimiento. Del antes y del después, en la práctica tradicional se puede ver que se mantuvo igual el de conocimiento. (Grafica1)

Promedio de notas comparando estrategia metodológica



CV=11.81

R<sup>2</sup>=0.97

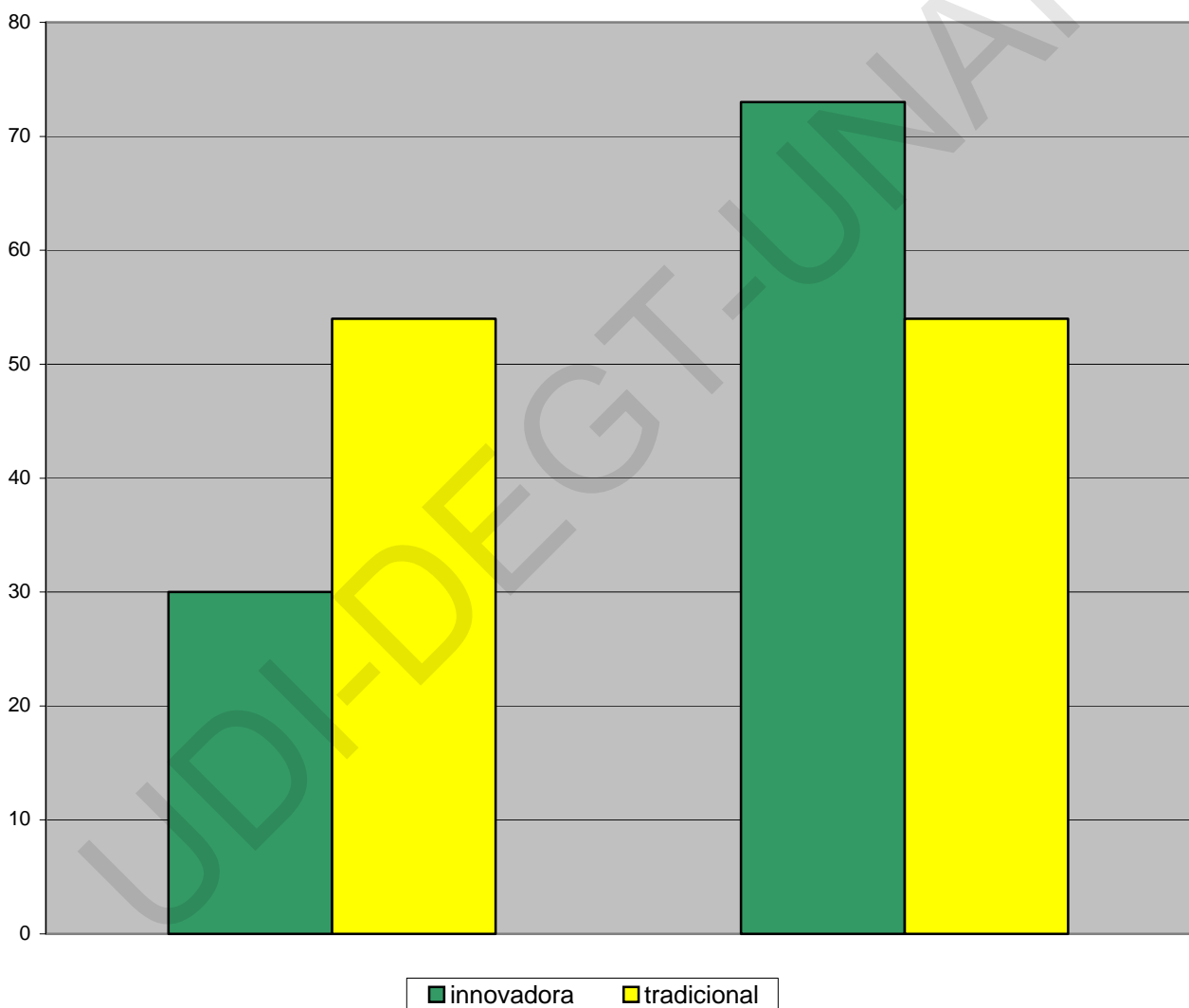


Los resultados más significativos son los que se observan en la interacción de práctica tradicional e innovadora en relación al tiempo 15 días después de la práctica o en la apropiación de conocimiento o curva de olvido, donde se relaciona estrategias constructivista. y tradicional con el factor del tiempo. Donde el promedio de nota inicial (antes) de práctica innovadora fue de 30 y la tradicional es de 54; la misma prueba se les aplica 15 días después donde se observa que el valor de apropiación de conocimiento para la prueba tradicional se mantiene el valor en 54, no así en la innovadora que el valor de conocimiento apropiado aumenta de 30 a 73, demostrando los resultados que en la práctica innovadora los estudiantes mejoran el grado de aprendizaje y tienen mejor apropiación de conocimiento

UDI-DEGT-UNIVERSIDAD

En la práctica tradicional no encontró una diferencia significativa ( $p=1.000$ ) entre los resultados, lo que demuestra que en la práctica tradicional, la apropiación de conocimiento casi es mínima. (Grafica 2)

**Valores de apropiación de conocimientos antes y después de la práctica innovadora y tradicional**



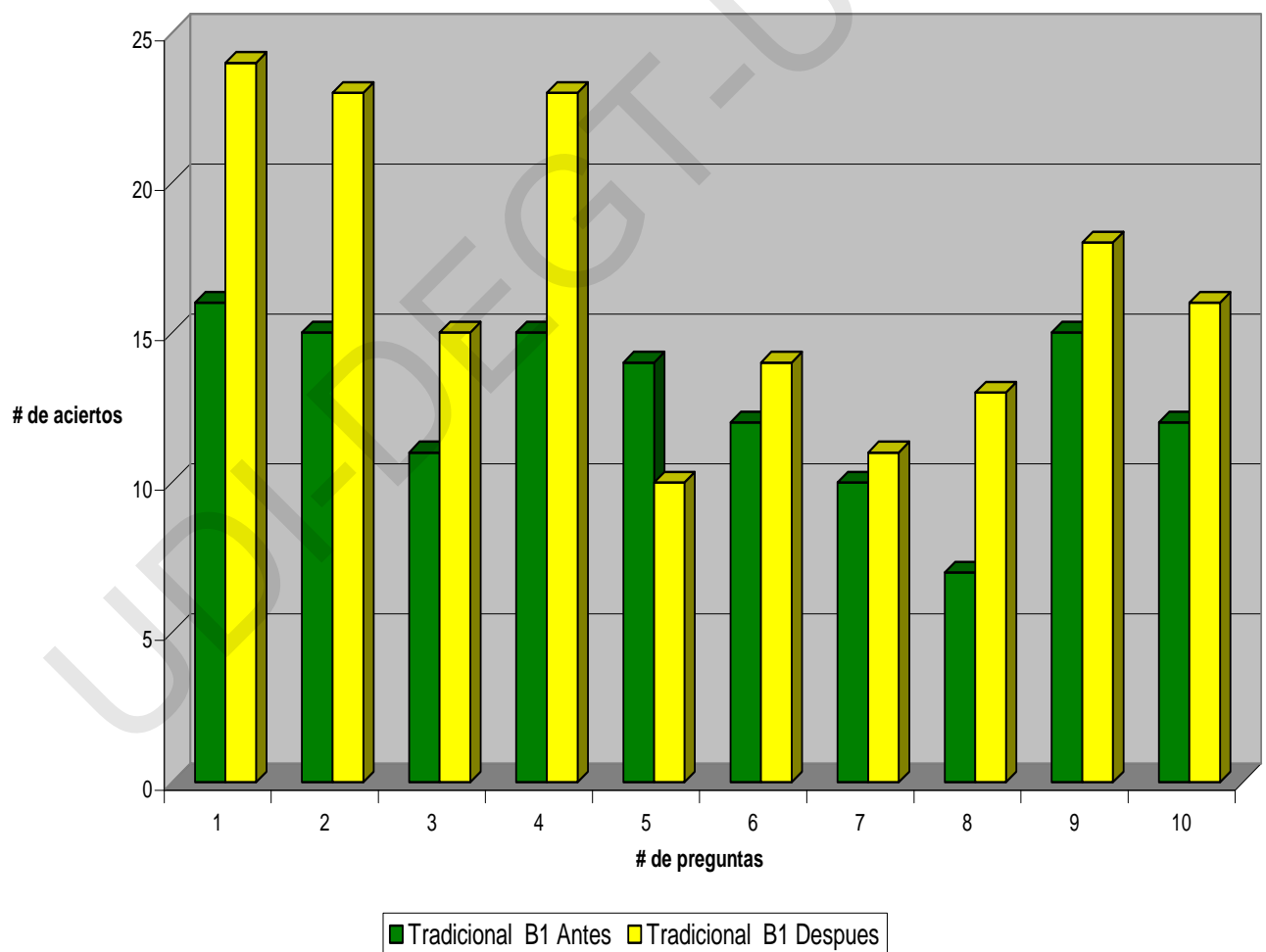
## Resultados del Chi cuadrado por preguntas

Al comparar el conocimientos que tenían los estudiantes de las pregunta 10 en la práctica tradicional no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) al comparar con los resultados de la misma 10 pregunta después de la práctica, solo se puede observa que la pregunta # 1.2.4 si presentaron un leve cambio.

Auque en la grafica se observen diferencias en las pruebas estadísticas entre las ideas previa de antes y la prueba después de la practica en la prueba de chi-cuadrado no hay significancia, el estudiante demostró que no hubo un cambio cognitivo después de su practica.

(grafica 3)

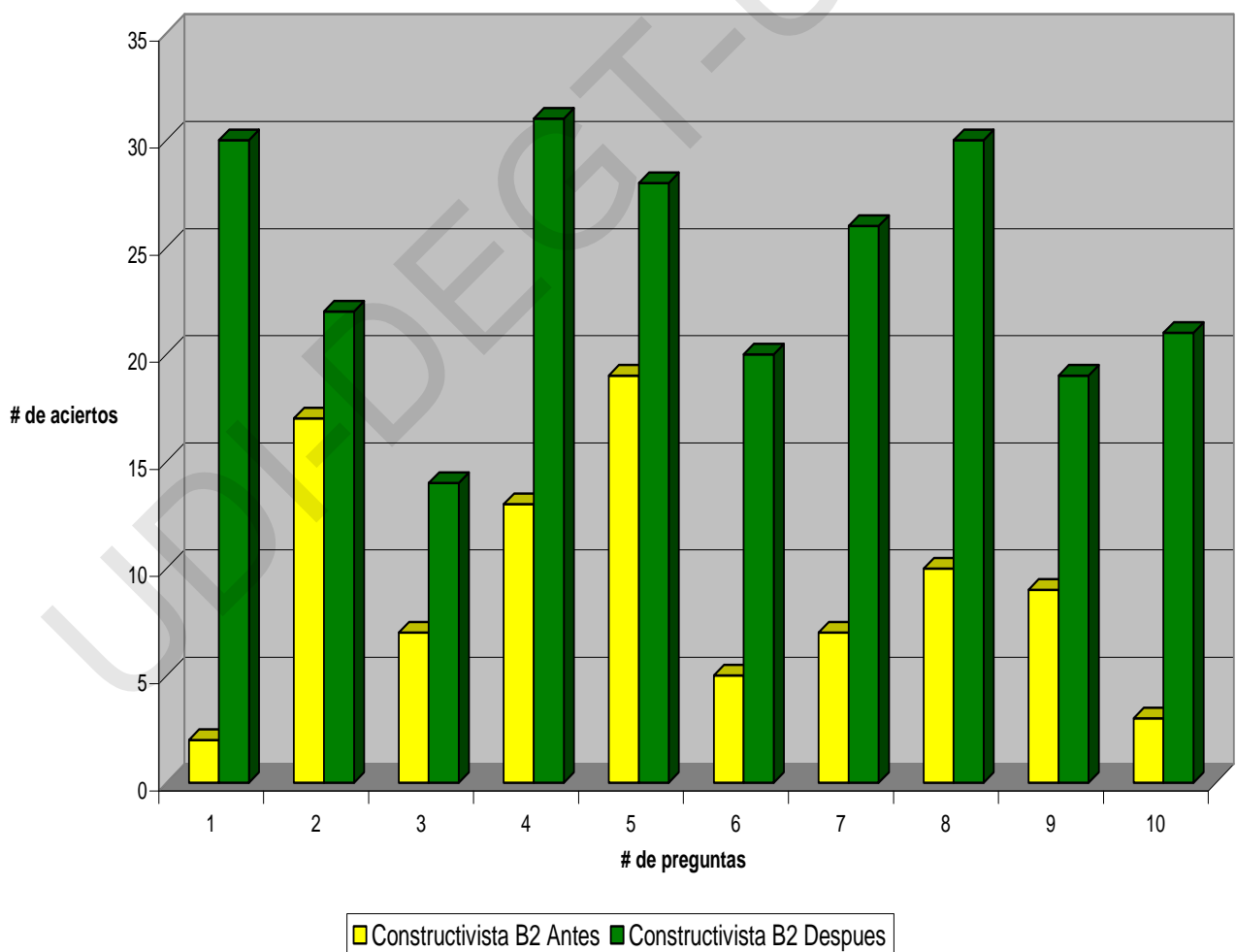
Resultados de antes y después en práctica tradicional



Sin embargo, en la práctica constructivista si hubo diferencias muy significativas ( $P < 0.05$ ) en la prueba de antes o conocimientos previos y la prueba después de la práctica

Al comparar el grado de conocimiento del ante y después en la práctica constructivista se encontró mucha diferencia entre el antes o ideas previas y el después de la práctica, notándose que esta sección escogida meramente al azar tenia muy pocos conocimientos previos. Solo en las preguntas 2 y 3 no se encontró diferencias significativas. (Grafica 4)

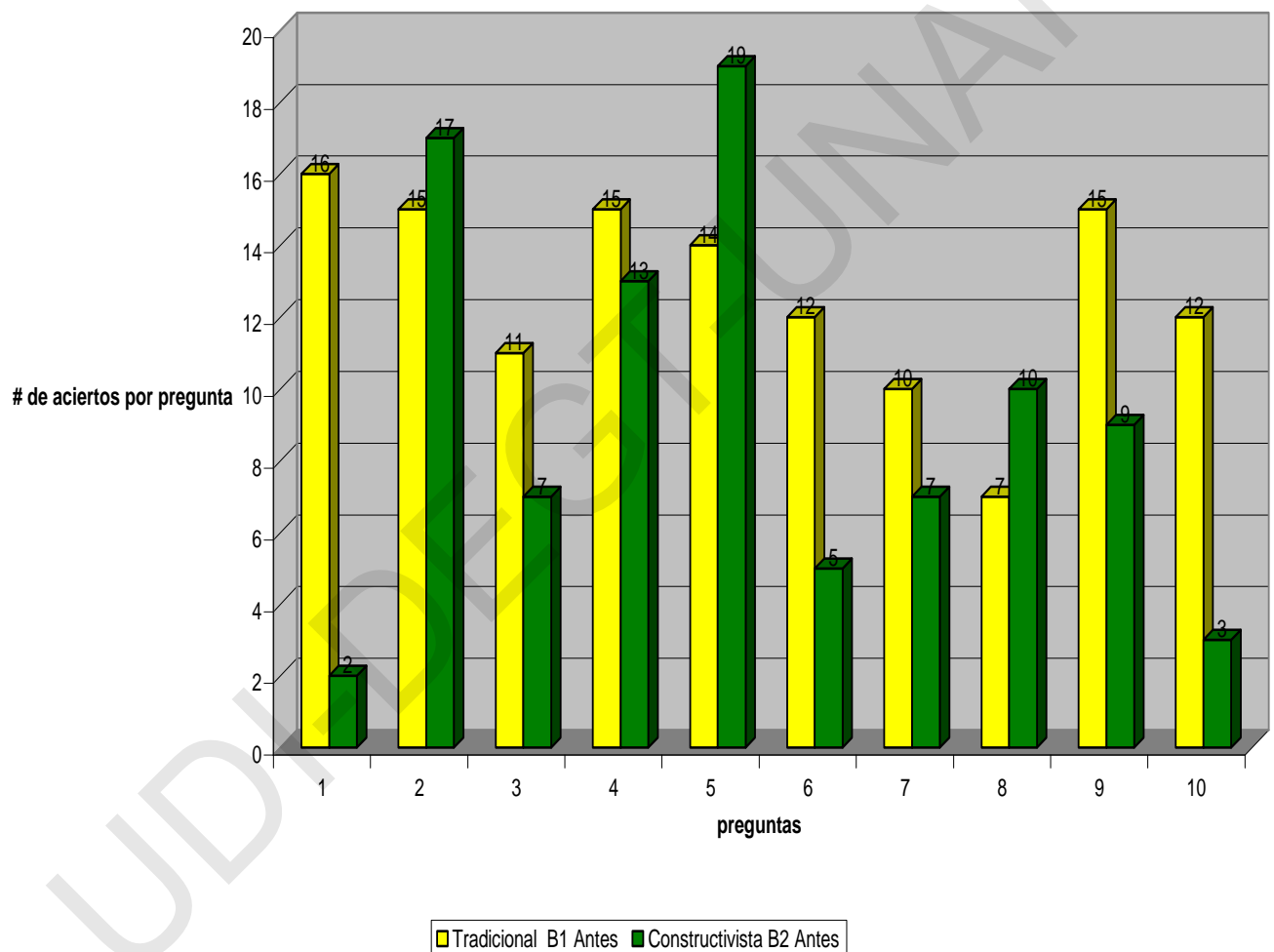
**Resultados de prueba de antes y después de práctica constructivista**



De igual manera al comparar Antes (B1) con Antes (B2) no hubo diferencias estadísticas, solo en la pregunta 1 y 10 sí hubo ( $P= 0.023$ )

Al comparar el antes de práctica tradicional y constructivista se puede ver que en la mayoría de preguntas no hay diferencia significativa, solo se puede observar en la pregunta 1 y 10 lo que significa que las dos secciones B1 y B2 tenían un conocimiento previo ( grafica 5)

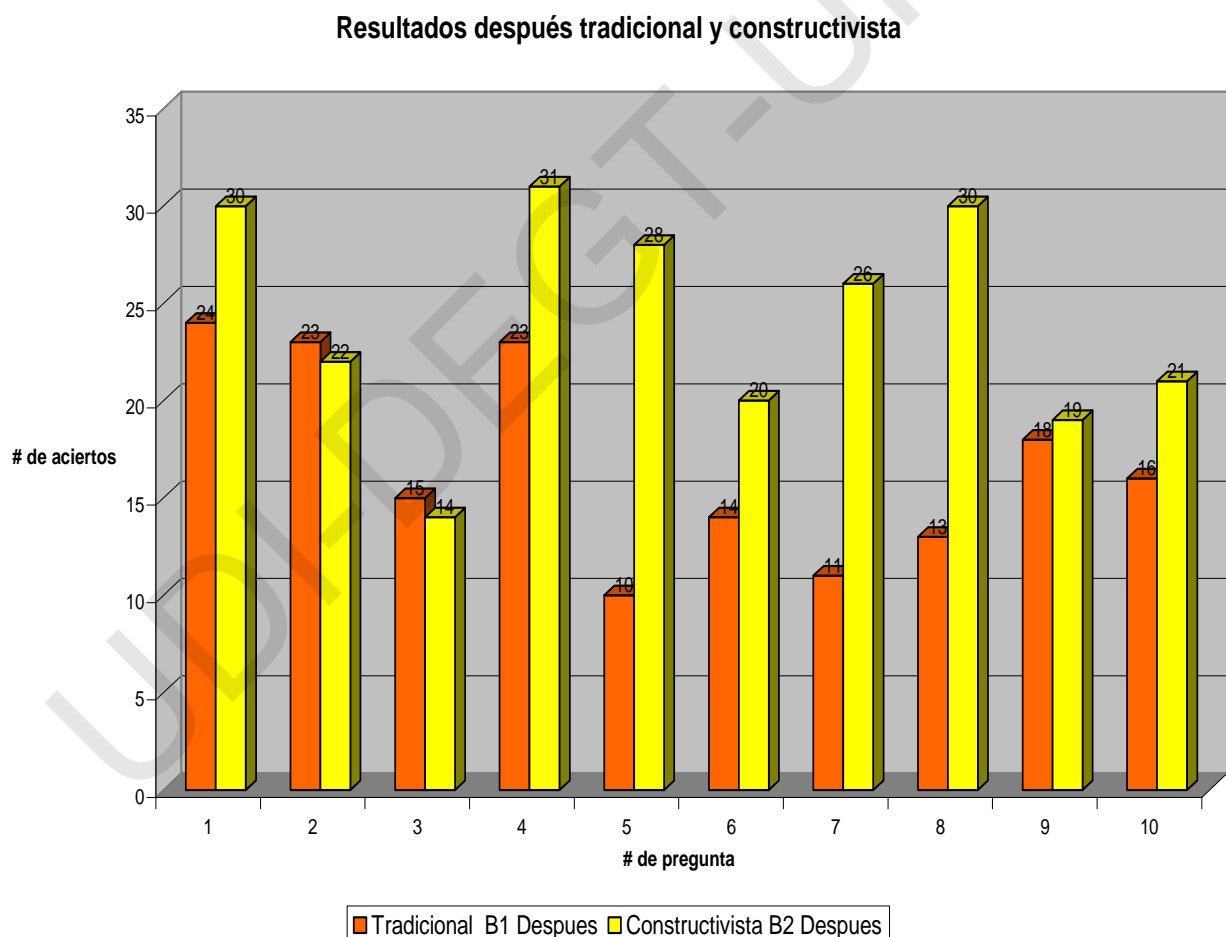
Resultados de antes tradicional y constructivista



Al comparar Después (B1) con Después (B2) no se encontró diferencia estadística de la pregunta 1 a la 3, pero a partir de la 4 hasta la diez se encontró diferencia estadística a favor de B2, altamente significativa ( $P=0.05$ ).

Aquí se puede ver que hay una diferencia entre los resultados de de la prueba después de la práctica tradicional y la constructivista, donde los alumnos de práctica constructivista superaron las notas demostrando que lograron mayor conocimiento después de la practica que los de la tradicional

(Grafica 6)

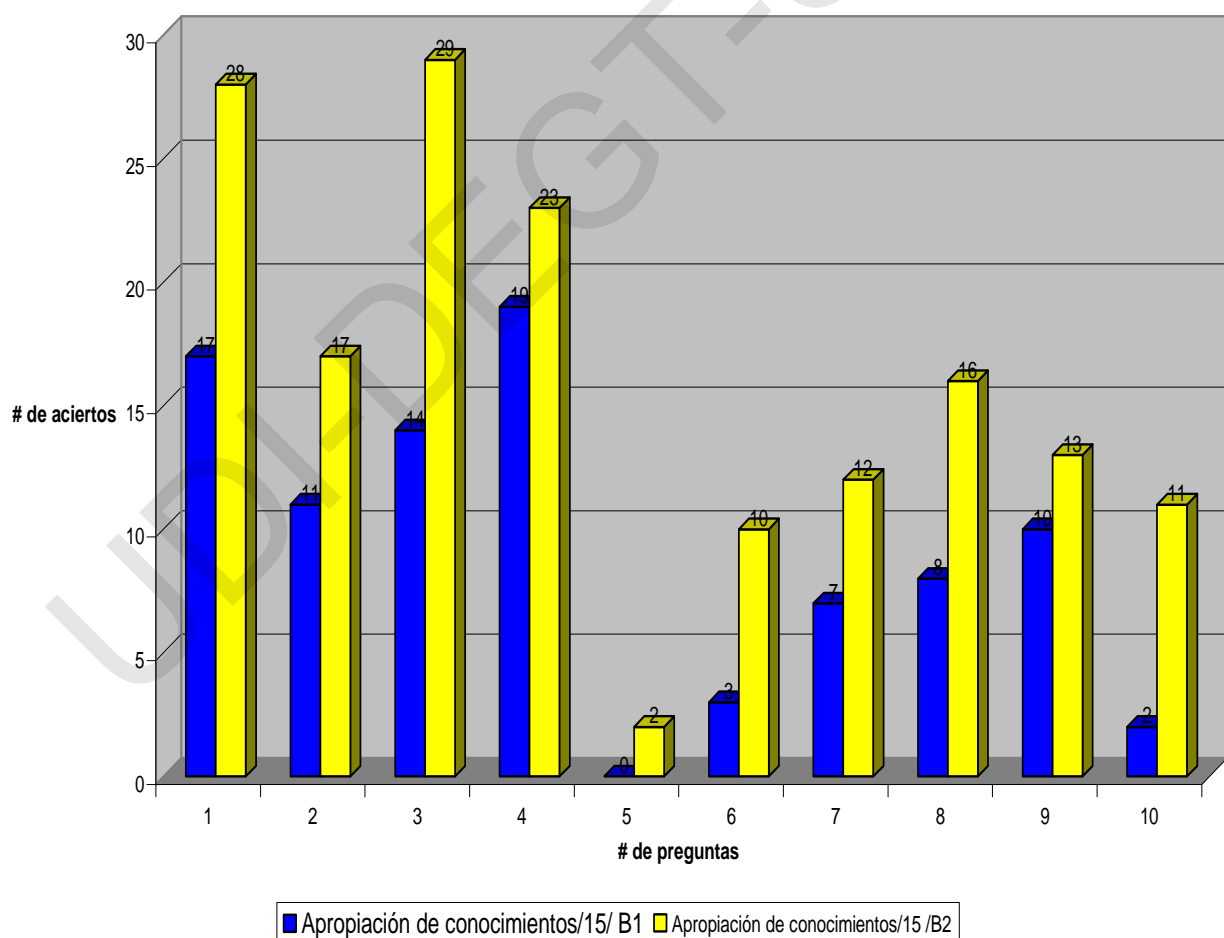


Al comparar el nivel de apropiación de conocimiento a los 15 días después entre B1 y B2 si hubo diferencia significativa ( $P < 0.05$ )

Si comparamos el nivel de apropiación de conocimiento a los 15 días en práctica tradicional y constructivista se puede observar que los alumnos la práctica constructivista tuvieron mayor grado de apropiación de conocimiento, un 70% supera la sección B2 a la B1, los de la B2 superaron en 7 preguntas a los de la sección B1.

(grafica 7)

Resultados de apropiación de conocimiento en tradicional y constructivista



En la tabla a continuación se presenta la clasificación de las preguntas según el gráfico de El Intelecto de Tres Niveles de Robin Fogarty, 1997.

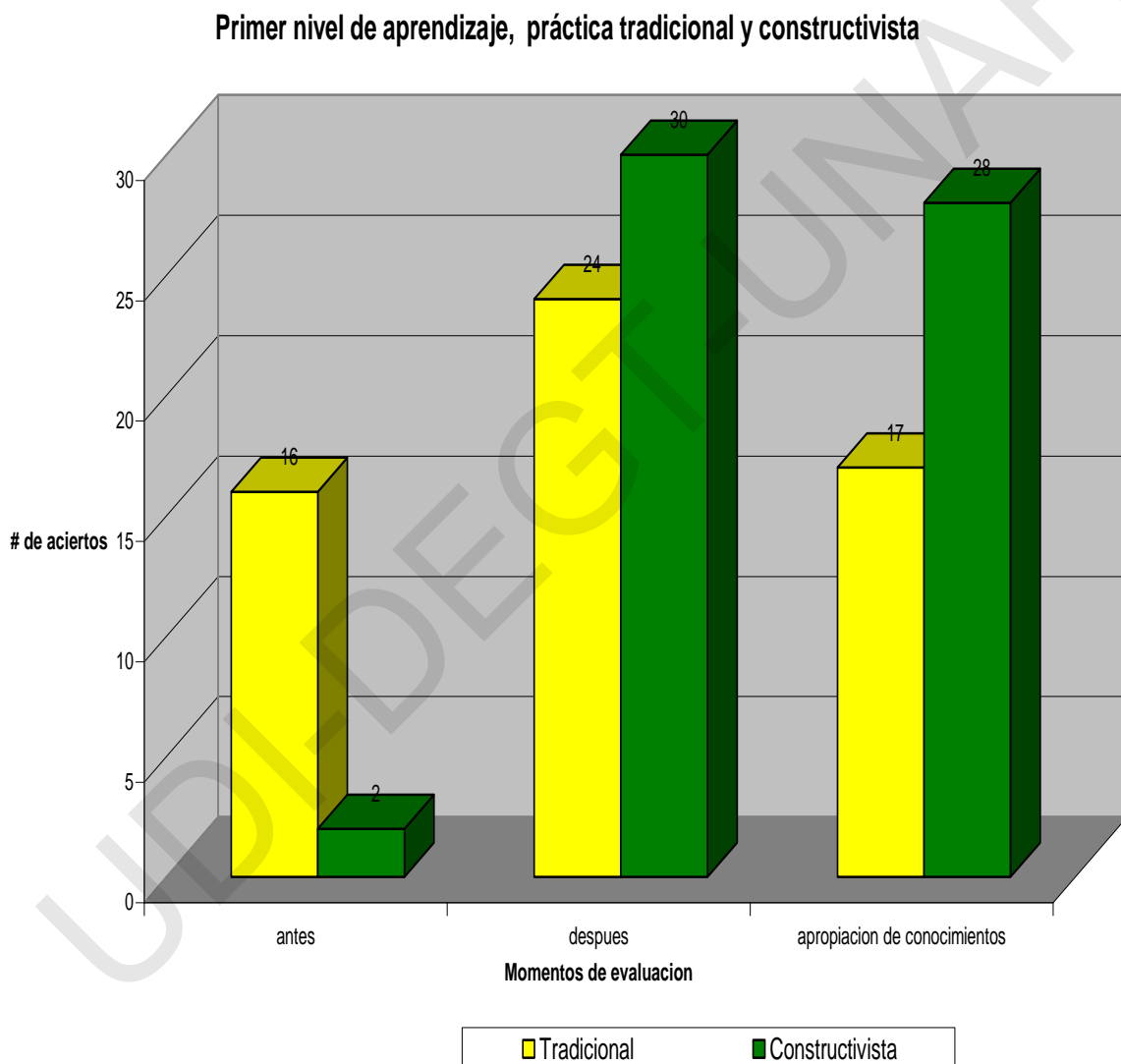
**Tabla 1**

<b>Nivel ( palabras usadas )</b>	<b>Pregunta</b>
1.( <b>reunir</b> , recordar, ubicar, investigar, identificar etc.)	1
2. ( <b>procesar</b> , razonar , comparar, separar, clasificar analizar, explicar, por qué etc.)	3, 4, 5, 6, 7, 9
3. ( <b>aplicar</b> , evaluar, imaginar, juzgar, predecir Especular etc.)	2, 8, 10



En la siguiente grafica se presente la pregunta uno del instrumento de evaluación aplicado en práctica tradicional y constructivista y clasificada en el primer nivel de aprendizaje

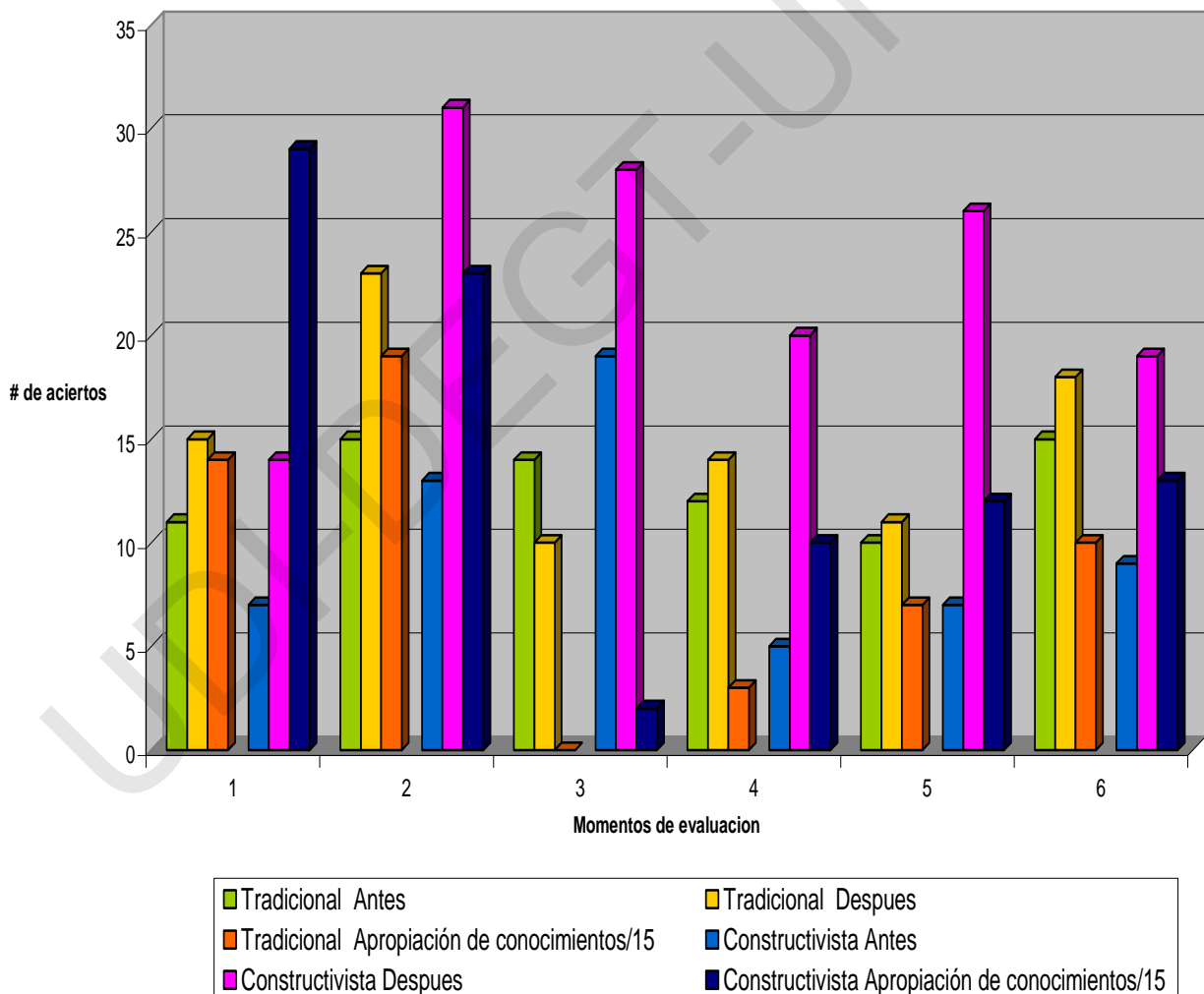
Aquí se puede observar la pregunta uno del instrumento de evaluación de un Nivel de conocimiento uno los alumnos de practica tradicional la mayoría la sabia antes y después de la práctica y 15 días después no se observo cambio, no así en constructivista que se puede obsérvale el cambio cognitivo de antes, después y apropiación de conocimientos a los 15 días ( Grafica 8)



En la grafica siguiente se pueden ver las pregunta 3, 4, 5, 6, 7, 9 que fueron clasificadas con de segundo nivel de aprendizaje

En este grafico se muestran las preguntas de segundo nivel de aprendizaje mostrándose de nuevo que los alumnos de la práctica a constructivista superan el % de respuestas buenas en prueba después de la practica y apropiación de conocimiento después de 15 días en relación a la tradicional (grafica 9)

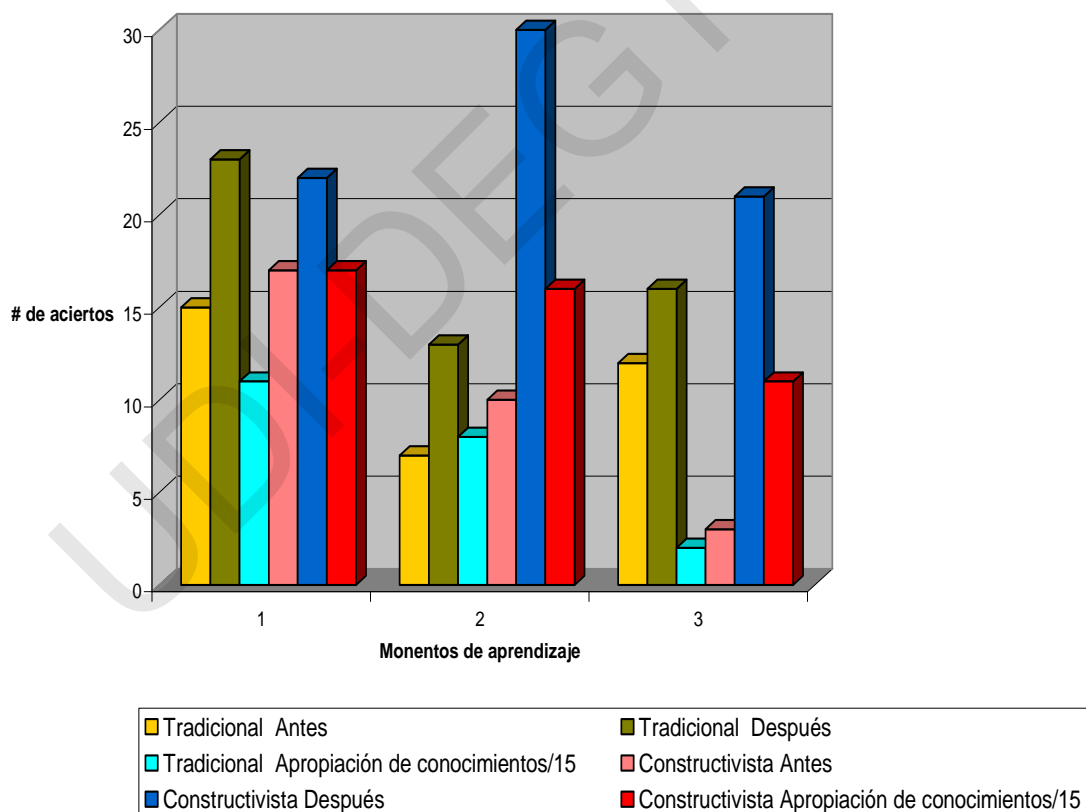
**Segundo nivel de aprendizaje de práctica tradicional y Constructivista**



En este ultimo grafico se están las preguntas 2 , 8 y 10 que fueron clasificadas con de tercer nivel de aprendizaje

En este grafico se muestran loas pregunta de segundo nivel de aprendizaje mostrándose de nuevo que los alumnos de la práctica a constructivista superan el % de respuestas buenas en prueba después de la practica y apropiación de conocimiento después de 15 días en relación a la tradicional, a pesar de que las tres preguntas son de un mayor nivel de aprendizaje o podría decirse de mayor dificultad , demostrando así que la practica constructivista les proporciona mayor cambio cognitivo en relación a la tradicional. (grafica 10)

**Tercer nivel de aprendizaje de práctica tradicional y constructivista**



## Conclusiones

- La actividad innovadora estimula y mejora en el estudiante la apropiación del conocimiento al finalizar la práctica, mientras que en la tradicional la apropiación del conocimiento es mínima

## Recomendaciones

- Capacitar a maestros e instructores de prácticas de laboratorio de Biología, en el conocimiento de la metodología constructivista
- Desarrollar investigaciones sobre la metodología constructivista aplicada a otros laboratorios y/o áreas afines de las ciencias básicas

## Bibliografía

1. D. Meyer, E. Izaguirre, 2004. *Biología de Células y Microorganismos*, E.A.P Honduras. pp36.
2. J.J.Hincapié, 2003. *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos* , Honduras, pp169.
3. D. Meyer, E. Izaguirre, 2002. *Biología de Células y Microorganismos*, E.A.P Honduras. 76.
4. Sundermann & Lenertz 2002. *Introduction to Biology Lab*, Auburn University, USA pp 3-1 - 3-12 .
5. The College Board, 1997. *Biology Laboratory Manual for students*. USA. pp164
6. J . Castaño, L. Del Río Mendoza, 1994 . *Guía para el Diagnostico y Control de Enfermedades en cultivos de Importancia Económica*. Tercera Ed. EAP, Honduras pp 290
7. H.C. Finch, A.N. Finch, 1990. *Los Hongos comunes que atacan los cultivos en América Latina*, Segunda Ed. México. pp188
8. L.A. Whitfird, G.J. Schumacher, 1984. *A manual of Fresh-Water Algae*, USA. pp 322
9. R. Boolootian, D. Heyneman, 1980. *An Illustrated Laboratory text in Zoology* , USA pp 6 -172
10. Yousef AL-Doory, 1980. *Laboratory Medical Mycology* USA. pp410
11. K. M. Van de Graff, R. Ward Rhees, 1989. *Anatomía y Fisiología Humana* , México pp 17- 65.
12. I.W. Sherman, V.G. Sherman, 1976. *The invertebrates: Function and Form*, Earlier Edition USA. pp 1 – 42.
13. C. E.M. Bicudo, R.M.T. Picudo, 1970. *Algas de Aguas Continentais Brasileiras*, Brasil pp. 228
14. M. Hernández, M. Bonfil, L. Durand, F. Guillen, 1995. *La enseñanza de la Biología en la escuela secundaria*, México pp.202.
15. González, M. Flores, 1999. *El trabajo del docente*, Segunda Ed. México, pp. 93-125.
16. González, M. Flores, 1999. *El trabajo del docente*, Segunda Ed. México, pp. 93-125.

17. M. Hernández, M. Bonfil, L. Durand, F. Guillen, 1994. Libro para el maestro Biología secundaria, México. pp 221-226.
18. López F.(2000), Pensamiento Crítico y Creativo Segunda Ed. México Trillas pp 138
19. Molina,B. (2002). Planteamiento Didácticos: Fundamentos, Principios,
20. Estrategias y Procedimientos Para el Desarrollo,
21. M. Calvet 1997. monografía y Lenguaje y comunicación Alambique didáctica de las ciencias experimentales
22. Capitulo 3. Sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad recopilación editada por Piter Fensham1988
23. (J. Nieva, B Macedo, 1998. "Un currículo científico para estudiantes de 11y 14 1edi sep/OEI/ UNESCO/Santiago1998.México.197pp
24. ([http://htm// monografias.com/trabajos20/profesor- ciencias- naturales/profesor- ciencias...](http://htm//monografias.com/trabajos20/profesor-ciencias-naturales/profesor-ciencias...))
25. ([http://html.rincondel vago.com/educación\\_8.html](http://html.rincondel vago.com/educación_8.html))
26. <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/vonuep05.htm>
27. [Http://www.espaciologopedico.com/articulo2.asp?id\\_articulo=264](Http://www.espaciologopedico.com/articulo2.asp?id_articulo=264)
28. [Http://www.cop.es/colegiados/M-004007/ CONSTRUCTIVISMO .HTM](Http://www.cop.es/colegiados/M-004007/CONSTRUCTIVISMO.HTM)
29. [Http://www.uls.edu.MX/estrategias/constructivismo\\_ educación .doc.](Http://www.uls.edu.MX/estrategias/constructivismo_educación.doc)
30. <Http://www./orbita.starmedia.com/constructivismo/entrada.htm>
31. [Historia de la educación y de la pedagogía- Monografias .com# educación](Historia de la educación y de la pedagogía- Monografias.com# educación)
32. ([http://www.es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761561415/Historia\\_de\\_la\\_educación.html#s1](http://www.es.encarta.msn.com/encyclopedia_761561415/Historia_de_la_educación.html#s1))
33. [Http://www. Constructivismo Piaget.htm](Http://www.ConstructivismoPiaget.htm)
34. <http://www.educa.aragob.es/cprcalat/extrabajos.html>
35. <Http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEpkEApkFaFUCDvoy.php>
36. "[http://es.wikipedia.org/wilki/Filosof%C3%ADa de la ciencia"/](http://es.wikipedia.org/wilki/Filosof%C3%ADa_de_la_ciencia/)
37. <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEpkEApkFaFUCDvoy.php>
- 38.

## ANEXOS

### Anexo1 Práctica

# LABORATORIO 2

## Estructura y función celular

---

Revise la lista de especímenes

---

### A . Células procarióticas

- placa fijas de bacterias
- cultivo de bacteria
- placa de anabaena (cianobacteria)
- coloración gram

### B. Células eucarióticas

#### Protista

- placa de amoeba proteus
- placa de paramecium
- cultivo de paramecium

#### Animal

- frotis de células sanguíneas
- frotis de células epidermales

#### Plantas

- hoja de elodea
- placa de cebolla ( Allium cepa)

---

## Objetivos del laboratorio

---

- Conocer las diferencias entre células procarióticas y eucarióticas
- Conocer la morfología y fisiología de las células procarióticas y eucarióticas en medios de cultivos y placas fijas temporales
- Conocer la importancia y ecológicas de las células procarióticas y eucarióticas.

---

### A . Células procarióticas

---

Los dos mejores ejemplos de procaríotes son las bacterias y las cianobacterias que usted esta viendo todos los días. Las bacterias son células en su estructura simples. ¿Cuales son los componentes visibles al microscopio? (membrana celular, pared celular, citoplasma, ADN Ribosomas)

Las bacterias son organismos muy pequeños poca visibles al microscopio compuesto que no tienen núcleo ¿Cómo se reproducen? Unas viven en el intestino de los humanos y la rumia de animales herbívoros ¿Cuál es la función de estas bacterias? Otros son causantes de muchas enfermedades como tuberculosis leptospirosis, tétano, cólera etc. Investigar los organismos patógenos y otras enfermedades.

Las bacterias presentan muy poca variedad en forma:

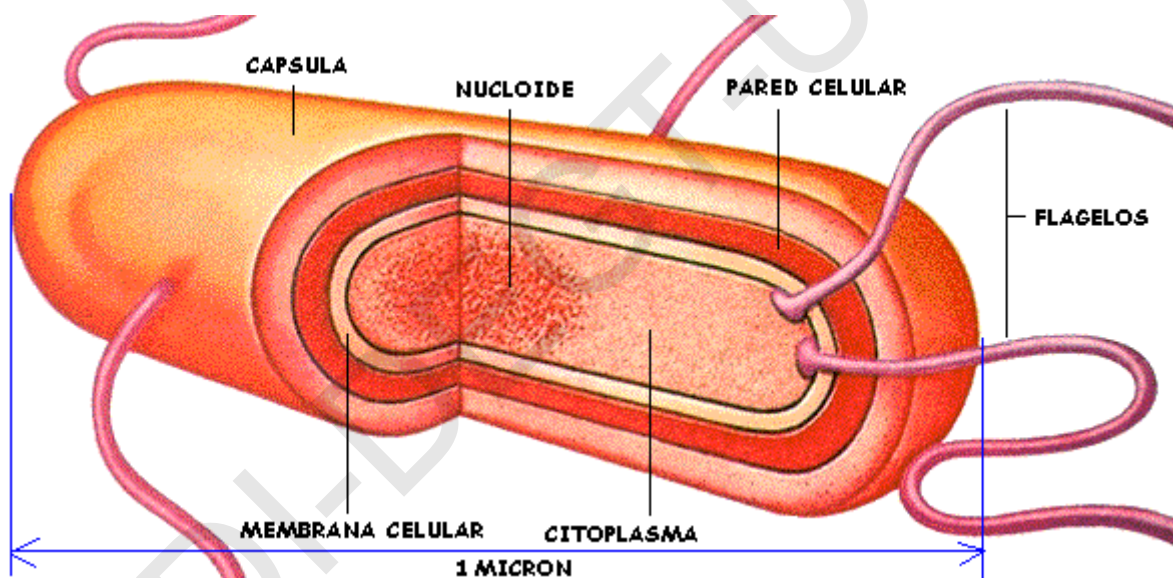
Otra forma de distinguir las bacterias es “gram positiva” y “gram negativa” es según la coloración ¿Cuál coloración corresponde a cada una? ¿ y por que ?

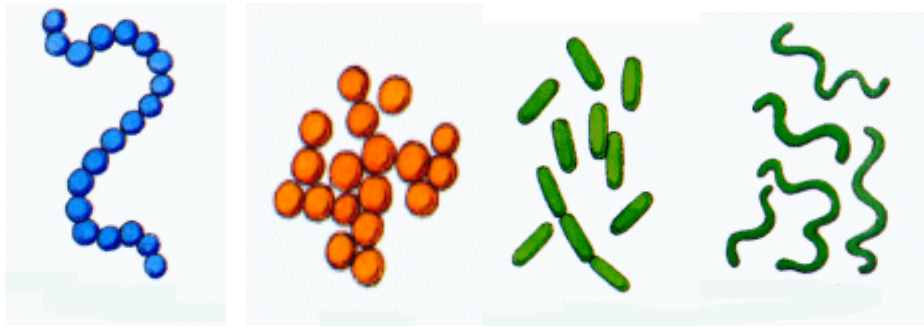


## A. Procedimiento – reconocimiento de bacterias

### A-1 Identificación de bacterias

1. Obtengan la placa fija de los 3 tipos de bacterias
2. Enfoque con el lente de bajo poder y luego el de mediano poder
3. Identifique los 3 tipos morfológicos de bacterias





**Cocos**

**Bacilos**

**Espirilos**

**Figura 3.** Los tres tipos de bacterias

**A-2 Cultivo de bacterias vivas**

Observando los medios de cultivo de bacterias escriba las diferentes colonias de presentes. Luego prepare una placa temporal y observe al microscopio. Anote sus observaciones.

---



---



---



---



---



---



---

Usted todos los días encuentra beneficios con los bacterias desde la preparación de yogurt, quesos, mantequilla. Así como personas que han perdido su flora bacteriana por una prolongada diarrea se la recomienda comer yogurt para poder restablecerla.

### A-3 Procedimiento de reconocimiento de bacterias

Las cianobacterias es otro grupo de las procaríotes a ellas también se les conoce como **algas verde azules** pero son muy diferentes de los otra algas eucarióticas. Las cianobacterias tienen pigmentos fotosintéticos muy coloridos pero son procaríotes.

¿ Tienen cloroplastos?



#### Anabaena Sp.

1. Obtenga una fila de anabaena, y con ayuda del microscopio observe la placa primero en bajo poder (10X) y luego en mediano poder (40X). Esta especie de anabaena es filamentosa pero cada una de sus células está unidas formando un collar. Localice el heterocisto que es una estructura grande de color rojo. ¿Cual es la función de estas estructuras? ¿Que tipo de reproducción presentan estas algas verde azules?. **Dibuje.**

---

## B. Células Eucarióticas

Las células eucarióticas son complejas y forman parte de todos los organismos desde un protista, hongos, plantas, animales y los humanos. ¿Cuáles son las partes de una célula eucariótica? Hay estructuras muy pequeñas que sólo se pueden ver al microscopio electrónico ¿Cuáles son visibles al microscopio de luz o compuesto? Dibuje si es necesario, recuerde de hay una gran variedad de tipos células desde muy simples a complejas.

..

---

## Células Protistas

Los organismos protistas son muy diversos, mas o menos simples y formados de una sola célula. Algunos son heterotróficos y otros autotróficos. Examine dos tipos de protistas que viven en aguas frescas la ameba (Amoeba proteus) y el ciliado (Paramecium).

### **B- 1 Procedimiento de Amoeba proteus**

Obtenga una placa fija de Amoeba proteus y con ayuda del microscopio observe la placa primero en bajo poder (10X) y luego en mediano poder (40X). ¿Qué tipo de locomoción presenta este organismo? Identifique las siguientes estructuras: (núcleo, pseudópodos, citoplasma, vacuola alimenticia)

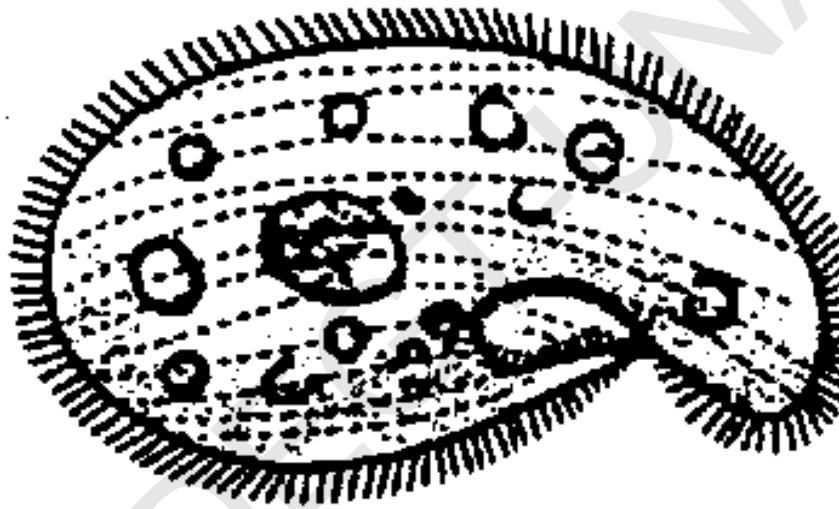


*Amoeba proteus*

UDI-DEGT-UNAHT

### B- 2 Procedimiento - de Paramecium

Obtenga una placa fija de paramecium y con ayuda del microscopio observe la placa primero en bajo poder (10X) y luego en mediano poder (40X.) ¿ Qué tipo de locomoción presenta este organismo? Identifique las siguientes estructuras:( Macro y micro núcleo, cilios, citoplasma, vacuola contráctil y alimenticia, boca)



---

## ***Células Animal***

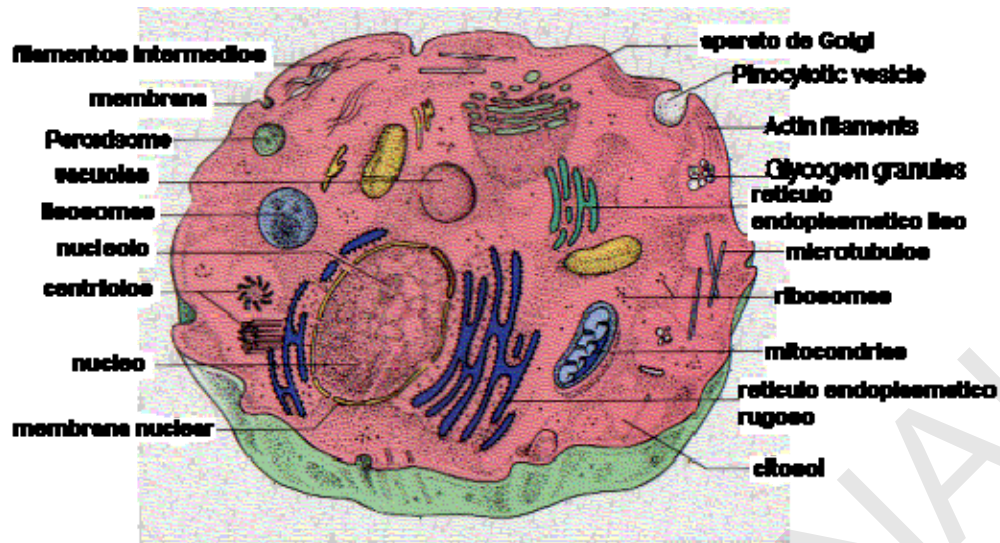
---

Las células animales son más variables que las de los protistas. Estas forman parte de tejidos como tejido liso, tejido nervioso, tejido conectivo, etc.

### **B- 3. Procedimiento - Células epiteliales humanas.**

Prepare una placa temporal. Con un palillo de dientes, raspe cuidadosamente la parte superior de la lengua o en la parte interna de la mejilla, Extienda el contenido en un porta objetos limpio hasta formar una capa delgada. Añada una gota de agua o de azul de metileno. Coloque el cubre objetos y obsérvela al microscopio en bajo y mediano poder ¿Qué forma tienen las células epiteliales de la boca?

**Dibuje:**



**Detalle de una célula animal con los elementos de la misma distinguidos con un microscopio electrónico.**

Escriba cuales son las estructuras visibles al microscopio compuestos o de luz.

---



---



---



---



---



**B- 4. Procedimiento - Células sanguíneas**

Obtenga una placa fija de sangre y con ayuda del microscopio observe la placa primero en bajo poder (10X) y luego en mediano poder (40X).

1. Identifique eritrocitos ¿De que color son; ¿Presentan núcleo?
2. Identifique los leucocitos ¿De que color son; ¿Presentan núcleo?  
Identifique de dos a tres tipos. **Dibuje:**



Escriba las funciones de este tejido.

---

---

---

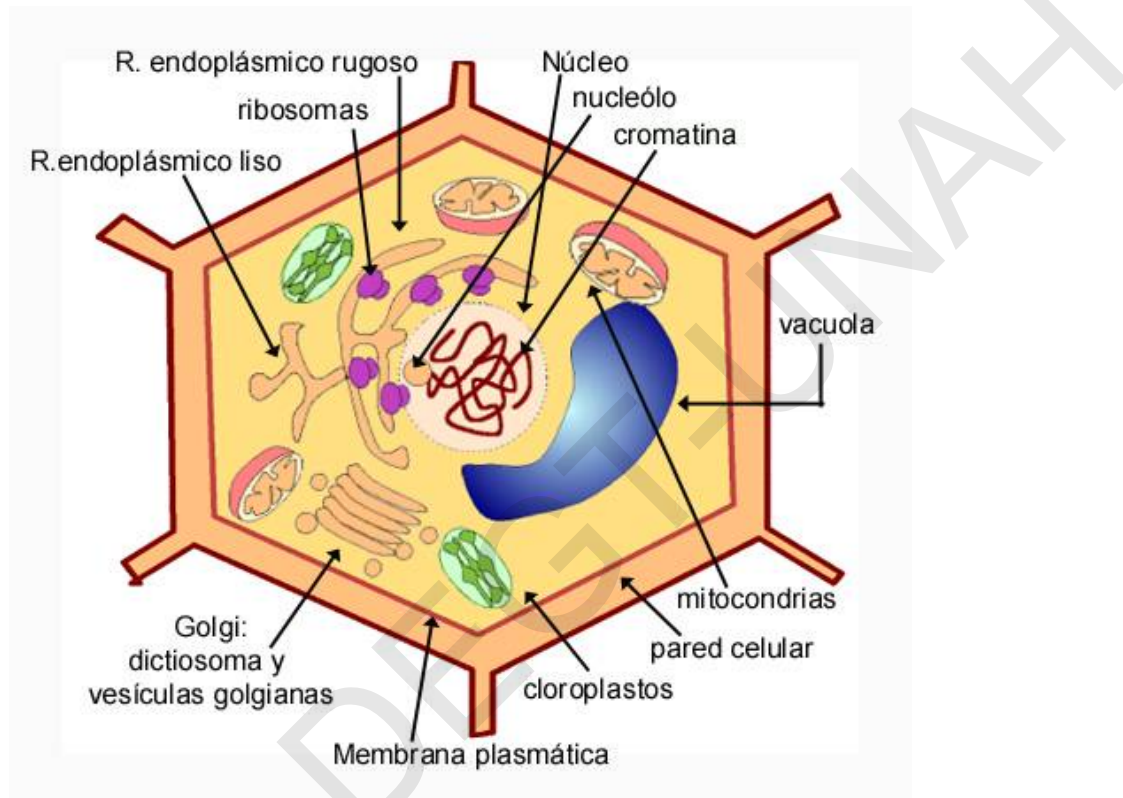
---

---

## ***Células vegetales***

Las plantas son organismos multicelulares compuestos de varios tipos de células. Presentan pared celular y cloroplastos, estas que son estructuras visibles al microscopio de luz o compuestos.

¿Cual es la composición y función de la pared celular y de los cloroplastos?



**Detalle de una célula vegetal con los elementos de la misma distinguidos al microscopio electrónico**

**B- 5. Procedimiento - observación de células de Elodea**

Prepare una placa temporal con una hoja de Elodea con agua. Con ayuda del microscopio observe la placa primero en bajo poder (10X) y luego en mediano poder (40X). Identifique cloroplastos, vacuola, pared celular, citoplasma y el movimiento intracelular de los cloroplastos. ¿Cómo se llama este fenómeno?

**B- 6. Procedimiento - observación de células epidérmicas de cebolla**

Utilizando una pinza o sus uñas trate de desprender la epidermis interna de un pedazo de cebolla. Procure que sea una sea capa (transparente). Colóquela en un porta objetos. Agréguele una gota de agua o de colorante rojo neutro y coloque encima el cubre objeto. Obsérvela al microscopio a mediano poder (40X). La forma de las células vegetales es rectangular. Con el lente del microscopio de mediano poder calcule la longitud de 10 células, tomando como punto de referencia el tamaño del lente objetivo(40X).

**Llene la siguiente tabla con sus datos por mesa**

**Longitudes de células de epidermis de cebolla**

	Longitud en milí-micras ( $\mu\text{m}$ )
Célula 1	
Célula 2	
Célula 3	
Célula 4	
Célula 5	
Célula 6	

Ahora con los datos de cada mesa llenaremos el cuadro de toda la sección. Estos datos son una pequeña muestra estadística del récord de las medidas de las células epidermales de la cebolla

Longitud	<150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650+
# de Células											
Longitud por # de células											

**Longitud de las células epidermales de cebolla de toda la sección****Estadística de la longitud de células epidermales de cebolla (Datos de toda la clase)**

Promedio	
Moda	
Media	
Rango	

## Anexo 2

### Instrumento de medición

Se evaluaron las siguientes preguntas para ambos Grupos aplicándole la prueba antes de la práctica como prueba de conocimientos previos, luego la misma como prueba al terminar su práctica y se aplicó la misma prueba a los quince días después de la práctica como prueba de apropiación de conocimiento:

1. ¿Según su conocimiento todos los organismos vivos tienen células?
2. Examine su entorno y determine los organismos formados por células
3. ¿Las bacterias que usted cultivó son células?
4. ¿En el cuerpo del hombre hay más bacterias que células?
5. ¿Todas las bacterias producen enfermedades?
6. ¿La cebolla que usted trajo tiene células?
7. ¿El esqueleto de vaca que está en el laboratorio tiene células?
8. ¿El yogurt que usted degustó está compuesto por células?
9. ¿Todo lo que existe está formado de células?
10. ¿Podría usted observarse sus propias células?

**La variable analizada: se midió el grado de apropiación de conocimiento con una nota de 0 a 100**

## Anexo #3

## Resultados del instrumento de medición (Cuadro. #4)

# de alumnos	Práctica tradicional (B1)	# de Alumnos	Practica innovadora(B2)	# de Alumnos	Apropiación de conocimientos	# de Alumnos	Innovadora(B2)
	Antes		Antes		Tradicional(B1)		
	Pregunta buenas/%		Pregunta buenas/%		Pregunta buenas/%		Pregunta buenas/%
5	5/(100%)	0	5/(100%)	0	5/(100%)	0	5/(100%)
5	4/(80%)	0	4/(80%)	4	4/(80%)	6	4/(80%)
7	3/(60%)	6	3/(60%)	9	3/(60%)	15	3/(60%)
12	2/(40%)	15	2/(40%)	6	2/(40%)	8	2/(40%)
6	1/(20%)	6	1/(20%)	10	1/(20%)	3	1/(20%)
0	0/(00%)	8	0/(00%)	6	0/(00%)	3	0/(00%)
35		35		35		35	
	Después		Después				
5	5/(100%)	1	5/(100%)				
5	4/(80%)	25	4/(80%)				
7	3/(60%)	5	3/(60%)				
12	2/(40%)	4	2/(40%)				
6	1/(20%)	0	1/(20%)				
0	0/(00%)	0	0/(00%)				
35		35					

Respuestas por preguntas							
Tradicional B1				Constructivista B2			
Pregunta	Antes	Después	Apropiación de conocimientos/15	Antes	Después	Apropiación de conocimientos/15	
1	16	24	17	2	30	28	
2	15	23	11	17	22	17	
3	11	15	14	7	14	29	
4	15	23	19	13	31	23	
5	14	10	0	19	28	2	
6	12	14	3	5	20	10	
7	10	11	7	7	26	12	
8	7	13	8	10	30	16	
9	15	18	10	9	19	13	
10	12	16	2	3	21	11	



**Resultados en preguntas antes, después y apropiación de B1, B2  
(Cuadro. # 5)**

	Tradicional B1	Tradicional B1	
Pregunta	Antes	Después	Apropiación de conocimientos/15
1	16	24	17
2	15	23	11
3	11	15	14
4	15	23	19
5	14	10	0
6	12	14	3
7	10	11	7
8	7	13	8
9	15	18	10
10	12	16	2

**Resultados de chi- cuadrado en preguntas antes, después y apropiación de B1, B2 (Cuadro. # 6)**

<b>Pregunta</b>	<b>Trad B1</b>	<b>Trad B2</b>	<b>Apro/B1,B2</b>
<b>1</b>	<b>P= 0.7856</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.0001</b>
<b>2</b>	<b>P= 0.5498</b>	<b>P= 0.0563</b>	<b>P=0.0129</b>
<b>3</b>	<b>P= 0.3289</b>	<b>P= 0.0556</b>	<b>P=0.0021</b>
<b>4</b>	<b>P= 0.6239</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.05</b>
<b>5</b>	<b>P= 0.8257</b>	<b>P= 0.0041</b>	<b>P=0.05</b>
<b>6</b>	<b>P= 0.8150</b>	<b>P= 0.0021</b>	<b>P=0.0248</b>
<b>7</b>	<b>P= 0.9912</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.0431</b>
<b>8</b>	<b>P= 0.1369</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.0001</b>
<b>9</b>	<b>P= 0.7399</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.05</b>
<b>10</b>	<b>P= 0.5783</b>	<b>P= 0.0001</b>	<b>P=0.0001</b>

## **Anexo # 4**

### **Actividades constructivistas en práctica de estructura y función celular**

#### **Tema : Célula**

**Introducción :** La célula es la unidad básica de la vida tanto anatómica como fisiológica . Pueden formar organismos vegetales como animales, y pueden ser vistas al estereoscopio como microscopio y ser muy poco evolucionadas como muy evolucionadas.

#### **Objetivos:**

1. Identificar la importancia de las células para los organismos vivos
2. identificar los diferentes funciones
3. Diferenciar las células vegetales y animales, células procarióticas y eucarióticas
4. Determinar la importancia ecológica y económica de las células vegetales y animales.

#### **Contenidos:**

1. Características básicas de sobre estructura y función celular
2. Células vegetales y animales
3. Celdulas procarióticas y eucarióticas
4. importancia ecológica y económica de las células

**Estrategia del docente:**

Explorar y discutir ideas previas sobre estructura y función de células procarióticas y eucarióticas, importancia económica y ecológica

**Estrategia del estudiante:**

1. Aportar en la lluvia de ideas,
2. Tomar notas,
3. Discutir en grupo,
4. Hacer diagramas ,
5. Obtener conclusiones

**Recursos:**

1. Practica o guía
2. Microscopio
3. Medios de cultivos
4. Medios de cultivos con bacterias
5. Cubre y porta objetos
6. Cartulinas y marcadores
7. Retroproyector de acetatos
8. Células vivas de plantas y animales
9. Modelos de células vegetales y animales

**Evaluación:**

1. Participación en las lluvias de ideas
2. Participación en los experimentos
3. Reporte de investigación
4. Exposición
5. Elaboración de un modelo

**Tiempo:**

1. 4 horas presenciales
2. 3 extra laboratorio

UDI-DEGT-UNAH

## Hoja de evaluación de exposiciones

	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3	Mesa 4	Mesa 5	Mesa 6	Mesa 7	Mesa 8
Auto-evaluación del grupo 3 Pts								
Desarrollo de la práctica 3 Pts								
Exposición 3 Pts								
Dominio del Tema 3 Pts								
Reporte 5 Pts								
Defensa de Preguntas 3 Pts								
<b>TOTAL</b>								