



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



**“APLICACIÓN DE NEMOTECNIAS EN MATERIALES
AUTOINSTRUCTIVOS PARA MEJORAR EL DESARROLLO DEL
APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL ÁREA
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PUNO - 2019”**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ROSMERY SEMIRAMY ROJAS QUISBERT

Bach. HECTOR RAUL ATENCIO QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD DE
BIOLOGÍA, FÍSICA, QUÍMICA Y LABORATORIO**

PUNO – PERÚ

2020



DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida. A mis padres Adrián y Beatriz por sus sabios consejos que han sabido guiarme en mi formación profesional y apoyo incondicional que han tenido hacia mí, que han inspirado el logro de mis metas. y A mi novio Gianfranco que siempre ha estado junto a mi brindándome su apoyo en este arduo camino. Y a todo aquel que cuando lea esta tesis sienta pasión y sentido, que a pesar de los obstáculos sigue creyendo en la pedagogía.

Rosmery Rojas



DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con regla y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Héctor Atencio.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida. A mis padres, que con su cariño ejemplar me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos. A mi novio por el apoyo incondicional durante el transcurso de mi carrera profesional. A mis docentes por toda la colaboración brindada durante la elaboración de este proyecto de investigación, A la M.Sc. Sonia Bustinza por su valiosa guía y recomendación para la realización de la misma.

Rosmery Rojas

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda de muchas personas que me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. Quisiera agradecer a mis padres que me han ayudado y apoyado en todo mi producto, a mis docentes de la Facultad Ciencias de la Educación por haberme orientado en todos los momentos que necesite sus consejos.

Héctor Atencio.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT..... 12

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 14

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 16

1.2.1 Problema general..... 16

1.2.2 Problemas específicos 16

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 16

1.3.1 Hipótesis general 16

1.3.2 Hipótesis específicas 17

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 17

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 18

1.5.1 Objetivo general 18

1.5.2 Objetivos específicos 18

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES 19

2.2 MARCO TEÓRICO 20

2.2.1 Medios y Materiales Educativos 20



2.2.1.1	¿Qué es un Medio?	20
2.2.1.2	¿Qué es un Medio Educativo?.....	20
2.2.2	Los Materiales Educativos y las Teorías del Aprendizaje	22
2.2.2.1	Jean Piaget	22
2.2.2.2	Materiales Auto-instructivos	25
2.2.3	El Módulo Auto-instructivo	26
2.2.3.1	La Estructura del Módulo Auto-Instructivo	27
2.2.4	La producción de un módulo.....	30
2.2.4.1	El tratamiento de la Estructura Temática y Conceptual	30
2.2.4.2	El Tratamiento de la Estructura Pedagógica	32
2.2.5	¿Qué es Mnemotecnia?	34
2.2.5.1	¿La mnemotecnia es una técnica de estudio?	34
2.2.5.2	¿Con la mnemotecnia puedo aumentar mi memoria?	35
2.2.5.3	¿La mnemotecnia puede curar problemas de memoria?	35
2.2.5.4	¿El "arte de la memoria" es lo mismo que la mnemotecnia?	35
2.2.5.5	¿Para qué sirve la mnemotecnia? ¿Quién la utiliza?	36

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ESTUDIO.....	39
3.2	PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO	39
3.3	PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....	39
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO	41
3.4.1	Población.....	41
3.4.2	Muestra.....	41
3.5	DISEÑO ESTADISTICO	42
3.5.1	Tipo de investigación	42
3.5.2	Diseño de investigación	42



3.6 PROCEDIMIENTO.....	43
3.6.1 Técnica del examen.....	43
3.6.2 Técnica de observación	44
3.6.3 Plan de Recolección de Datos	44
3.6.4 Plan de Tratamiento de Datos	45
3.7 VARIABLES	46
3.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	52
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 RESULTADOS.....	53
4.1.1 Resultados de la Pre-Prueba del Grupo de Control.....	53
4.1.2 Resultados de la Pre-Prueba del Grupo Experimental	55
4.1.3 Comparación de la Pre-Prueba del Grupo Control y Experimental.....	56
4.1.4 Resultados de la Post- Prueba del Grupo de Control	58
4.1.5 Resultados de la Post- Prueba del Grupo Experimental.....	59
4.1.6 Comparación de la post-prueba del grupo de control y grupo experimental	61
4.2 DISCUSIÓN	63
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXOS.....	69

Área : INTERDISCIPLINARIDAD EN DINÁMICA EDUCATIVA: Ciencia Tecnología y Ambiente

Tema : Neuro pedagogía y aprendizaje de las ciencias

Fecha de sustentación: 13 / Enero / 2020



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control	54
Figura 2. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo experimental.	56
Figura 3. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental	57
Figura 4. Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo control.....	59
Figura 5. Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo experimental:	60
Figura 6. Comparación de resultados de la post prueba del grupo experimental y control.....	62



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Número de estudiantes por sección de la I.E.S. "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019.....	41
Tabla 2 Número de estudiantes por sección de la I.E.S. "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019 del Cuarto Grado Secciones B y C.....	42
Tabla 3 Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control.....	54
Tabla 4 Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo experimental:	55
Tabla 5 Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental.	57
Tabla 7 Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo control:.....	58
Tabla 8 Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo experimental:	60
Tabla 9 Comparación de resultados de la post prueba del grupo experimental y control.....	61



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

MINEDU	: Ministerio de Educación
I.E.S.	: Institución Educativa Secundaria.
MA	: Módulo Auto instructivo.
UD	: Unidad Didáctica.
UNESCO	: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura.
CV	: Coeficiente de Variación.
“Z”	: Calculada, método estadístico.
GC	: Grupo Control.
GE	: Grupo Experimental.
Ho	: Hipótesis Nula.
Ha	: Hipótesis Alternativa.
ULADECH	: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.



RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado “Aplicación de nemotecnias en materiales auto - instructivos para mejorar el desarrollo del aprendizaje en estudiantes de secundaria del área de Ciencia y Tecnología Puno- 2019”, se realizó durante el II trimestre del año escolar 2019 en la Institución Educativa Secundaria María Auxiliadora de la ciudad de Puno. Además, se identifican dos variables como son: variable independiente: Modulo auto instructivo y variable dependiente: desarrollo del aprendizaje en la biología. Para lo cual se planteó como objetivo general: “Determinar la eficacia de la aplicación de nemotecnias en materiales auto - instructivos para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”. Siendo la Hipótesis de investigación a comprobarse: La Aplicación de nemotecnias en materiales auto - instructivos son eficaces para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología en la Institución en mención. La metodología de la investigación es de tipo experimental, se caracteriza porque consiste en la aplicación de un material didáctico para mejorar los procesos de aprendizaje, con diseño de investigación cuasi experimental que consiste en la administración de pre - pruebas y post- pruebas, con dos grupos intactos: Grupo de Control (donde no se aplica el tratamiento) y Grupo Experimental (donde se aplica el tratamiento para observar los efectos). Se utilizó medidas de tendencia central (media aritmética), medidas de dispersión (varianza y desviación estándar) y una prueba de hipótesis (Z calculada)

Palabras clave: Nemotecnias, aprendizaje, auto-instructivos, educativo, estudiante.



ABSTRACT

In this research work entitled "Application of mnemonics in self - instructional materials to improve the development of learning in high school students in the area of Science and Technology Puno - 2019", was carried out during the second quarter of the 2019 school year at the Institution María Auxiliadora Secondary School of the city of Puno. In addition, two variables are identified, such as: independent variable: Self-instructional module and dependent variable: development of learning in biology. For which the general objective was set: "To determine the effectiveness of the application of mnemonics in self - instructional materials to improve the development of learning in students of the fourth grade of secondary school in the area of Science and Technology of the Secondary Educational Institution" María Auxiliadora Puno 2019". Being the research hypothesis to be tested: The application of mnemonics in self-instructional materials are effective to improve the development of learning in fourth grade students in the area of Science and Technology in the Institution in question. The research methodology is experimental, it is characterized by the fact that it consists of the application of a didactic material to improve learning processes, with a quasi-experimental research design that consists of the administration of pre-tests and post-tests, with two Intact groups: Control Group (where the treatment is not applied) and Experimental Group (where the treatment is applied to observe the effects). Central tendency measures (arithmetic mean), dispersion measures (variance and standard deviation) and a hypothesis test (calculated Z) were used.

Keywords: Mnemonics, learning, self-instructional, educational, student.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En este mundo globalizado y de competencia, el conocimiento es un aspecto relevante en la formación de los educandos ya que nuestro contexto exige ciudadanos capaces de manejar información, analizarla y explicarla, lo cual exige a los docentes de la nueva era, innovar con nuevos materiales, procedimientos y metodologías para formar educandos capaces de enfrentar el apogeo de la era de la información.

Hoy en día, es de gran importancia que los estudiantes de educación básica regular del nivel secundario aprendan a convivir en una sociedad como la nuestra, donde permanentemente se obtiene nuevos datos, información que es necesaria para actualizar los nuevos conocimientos, esta acción requiere tener asimiladas una serie de técnicas de aprendizaje y su puesta en práctica.

Motivo por el cual ,en la teoría y práctica de la enseñanza aprendizaje de ciencia y tecnología ,surgen problemas que requieren la atención inmediata por la complejidad del área, esta hace necesario que los docentes esencialmente en la biología tomen conciencia de su problemática que se presentan en la construcción del aprendizaje, ya que la biología por su complejidad y diversidad de términos utilizados en su información, no es empático con el estudiante, por ello en esta investigación se utiliza nemotecnias en materiales auto-instructivos que contienen palabras y frases que faciliten recordar los términos que se hacen muchas veces dificultosos en el aprendizaje ,con la finalidad de enriquecer el conocimiento de los educandos y facilitar el aprendizaje significativo en ellos. Con la guía de los docentes.

El trabajo de investigación es estructurado de la siguiente manera:



El capítulo I: el problema de investigación donde se plantea la influencia de la variable independiente sobre la dependiente. Aquí se resalta la situación problemática de la investigación partiendo de la realidad concreta que aqueja a los estudiantes de la institución educativa secundaria María auxiliadora en el área de ciencia y tecnología a través de nemotecnias en materiales auto-instructivos. También se aborda los objetivos y limitaciones de la investigación.

El capítulo II: Desarrolla el marco teórico de la investigación, bases teóricas y la definición de términos básicos. En esta parte se destaca la importancia de Nemotecnias en materiales auto-instructivos para el logro de aprendizajes que sustenta la perspectiva didáctica desde la cual son planteados los aspectos centrales de la investigación, así como los procesos pedagógicos, sus elementos, dimensiones y los aspectos teóricos del área de ciencia y tecnología.

En el capítulo III: se presenta la metodología de investigación, objetivos, hipótesis y variables. Se define el tipo y diseño de investigación, operacionalización de variables, estrategias para la prueba de hipótesis e instrumentos de recolección de datos

En el capítulo IV: Se presenta la validación y confiabilidad de los instrumentos, tratamiento estadístico de datos y resultados.

Finalmente se consideran las conclusiones donde se indica la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente y sus dimensiones, así mismo se plantea las conclusiones a las que se llega, recomendaciones y sugerencias correspondientes producto del estudio realizado. Como bibliografía y anexos.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el área de ciencia y tecnología sigue siendo desarrollado de la misma forma expositiva año tras año, en algunos casos por que el docente desconoce los métodos



activos, o caso contrario no dispone de los materiales didácticos “necesarios” en la instrucción educativa, o por la falta de tiempo, tal vez porque el programa curricular es extenso, etc. Estos son factores que determinan que los estudiantes disminuyan su interés por el aprendizaje y así tengan un bajo rendimiento en las asignaturas de ciencias.

Como profesionales en el ámbito educativo se considera oportuno superar mencionados obstáculos, para lo cual sería conveniente la utilización nemotecnias en materiales auto-instructivos ya que va a permitir impulsar el desarrollo de la capacidad científica del estudiante en un ambiente agradable, prodigo en actitudes cooperativistas y de experiencias formativas; el mismo que sería dirigida u orientada por el docente. El reconocido pedagogo Jean Piaget dijo: “el educador no debe de hablar demasiado a los estudiantes, es preferible hacerlos actuar para que descubran los conocimientos y habilidades que se les quiere enseñar”.

El aprendizaje del área de ciencia y tecnología requiere de una metodología adecuada a diferencia de otras ciencias sin embargo muchas veces no optimizan la utilización de métodos innovadores lo cual no debe ser un impedimento para que los estudiantes puedan aprender la ciencia y tecnología de manera óptima.

Por otro lado, consideramos utilizar nemotecnias en materiales auto-instructivos porque permite generar pensamiento creativo en los alumnos posibilitando de esta forma su aprendizaje.

Además de los problemas descritos brevemente, la iniciativa del problema central, que es motivo del presente trabajo de investigación denominado “APLICACIÓN DE NEMOTECNIAS EN MATERIALES AUTOINSTRUCTIVOS PARA MEJORAR EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PUNO - 2019” por ello el presente problema de



investigación está orientada a poner en mayor práctica la utilización de nemotecnias en materiales auto instructivos.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la aplicación de nemotecnias en materiales auto instructivos es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado de secundaria en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida diseñar nemotecnia cantada en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”?
- ¿En qué medida la adaptación de nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”?

1.3 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Hipótesis general

La Aplicación de nemotecnias en materiales auto-instructivos son eficaces para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno - 2019”.



1.3.2 Hipótesis específicas

- Diseñar nemotecnias Cantadas en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.
- Adaptar nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

La enseñanza de Ciencia y Tecnología, reclama la necesidad de implementación: de materiales, manipulables apropiadas para concretizar e ilustrar la exposición verbal de los docentes, además los materiales educativos ayudan a presentar en forma clara y precisa los contenidos de aprendizaje.

En consecuencia, el presente trabajo de investigación está orientado a que los docentes del área de Ciencia y Tecnología, utilicen las fichas mnemotécnicas, puesto que es muy didáctico para ejercitar el aprendizaje de la biología como ciencia.

Por otro lado, el presente proyecto de investigación, las fichas mnemotécnicas, contribuirá a que el estudiante utiliza como referencia palabras divertidas relacionadas con el tema estudiado con la finalidad de una mejor retención para solucionar la deficiencia en los aprendizajes, utilizado también como medio motivador en la labor educativa.



Por otro lado, la utilización de las fichas mnemotécnicas en el desarrollo de la ciencia y tecnología, permitirá obtener resultados favorables en el nivel del logro de aprendizaje de contenidos: procedimentales, conceptuales y actitudinales en los estudiantes, despertando su interés y motivación, además les permitirá participar activamente, desarrollando sus capacidades de creatividad, descubrimiento e indignación.

Finalmente, el material didáctico, en la escuela actual más que ilustrar tiene por objeto llevar al estudiante a descubrir un método atractivo y fácil para su aprendizaje, de esa manera el estudiante podrá representar activamente conocimientos dando la oportunidad de enriquecer y fortalecer el nivel académico a nivel nacional.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general

Determinar en qué medida la aplicación de nemotecnias en materiales auto instructivos es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diseñar nemotecnia Cantada en material auto instructivo para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.
- Adaptar nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Después de una exhaustiva investigación y búsqueda de antecedentes de investigación no se encontró trabajo alguno referido al presente trabajo como nemotecnias en materiales auto instructivos, pero se tienen algunas referencias de trabajos similares:

La tesis titulada “La utilización de la canción mnemotecnica en el nivel de aprendizaje de química del área de ciencia tecnología y ambiente en el tercer grado de la I.E.S. G.U.E. San Carlos de Puno 2008” por APAZA HUANCCO, Mercedes. Cuyo objetivo general fue: determinar la utilización de canción mnemotecnica como estrategia de enseñanza aprendizaje hace eficaz el nivel de aprendizaje de los alumnos del tercer grado de la I.E.S. “San Carlos ”en el área de Ciencia y Tecnología y Ambiente -Puno 2008.Obteniéndose un promedio de 14 puntos en el grupo experimental, en comparación de un promedio de 12 puntos obtenidos por el grupo control

Tesis titulada: “la música y los medios de comunicación Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú,1999.). Por ZUÑIGA, Pilar, revista “Times” ...realizaron el siguiente experimento: ubicaron a un grupo de chicos en tres ambientes diferentes. Estos chicos tenían un coeficiente intelectual más o menos parejo, tenían el mismo tipo de formación y los tres grupos iban a dar el mismo tipo de examen. A un grupo “A” lo aislaron en un cuarto en silencio 20 minutos antes de dar una prueba a otro grupo “B” lo encerraron en un cuarto 20 minutos antes de dar la prueba y les pusieron música New Age, de la nueva era, y al grupo “C” le pusieron Mozart. El resultado fue sorprendente porque el grupo “A” aquel



al que le dieron 20 minutos en silencio para reflexionar antes del examen rindió más o menos el promedio. El grupo “B”, al que le pusieron música de la nueva era, rindió un 15% mas...por lo cual la música intensifica las conexiones mentales que subrayan el pensamiento matemático”.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Medios y Materiales Educativos

Desde el surgimiento del hombre, este siempre buscó el modo de comunicarse y de hacer llegar a sus descendientes los elementos necesarios para vivir y actuar sobre el mundo circundante. Primero fueron los gestos, las acciones, luego los sonidos y finalmente las palabras, todo mediante un proceso de aprendizaje espontáneo y por imitación.

2.2.1.1 ¿Qué es un Medio?

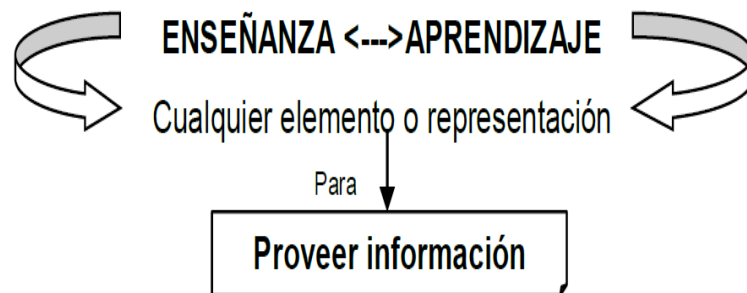
La literatura sobre comunicación y educación, según lo precisa Renato May, citado por López, O. define a los medios como “canales a través de los cuales se comunican mensajes. Estos pueden ser: El medio visual (utilizado en transparencias, artículos periodísticos, papelógrafos, fichas de trabajo, u otros materiales impresos), el medio auditivo sonoro (como el medio radial, la palabra hablada, etc.), el medio audiovisual (ejemplo la televisión o la computadora)”. (López, O., 2006, P.3)

2.2.1.2 ¿Qué es un Medio Educativo?

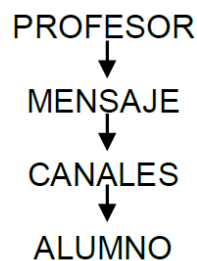
Si un medio constituye el espacio situado entre varias cosas, el medio escolar es la interacción entre los miembros del cuerpo docente y los estudiantes en un marco físico determinado.

Pedro Lafourcade, citado por López, O., define al medio, como “cualquier

elemento, aparato o representación que se emplea en una situación de enseñanza – aprendizaje para proveer información o facilitar la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar en una sesión de enseñanza – aprendizaje”. (López, O., 2006, P. 4)



Guadalupe Méndez, sintetiza este concepto al decir que son todos aquellos canales a través de los cuales se comunican mensajes a los estudiantes. (López, O., 2006, P. 5)



Una de las características fundamentales de los medios didácticos es la de incitar todos los sentidos. Partimos de la idea que cuando el discente tiene más impresiones sensoriales relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje posiblemente más eficiente y duradero será dicho proceso. Este dependerá de la estrategia instruccional que emplee el profesor.

Sánchez señala que los medios “son recursos al servicio de la enseñanza. Un recurso es cualquier medio, persona, material, procedimiento, etc. que con una finalidad de apoyo se incorpora en el proceso de aprendizaje, para que cada alumno



alcance el límite superior de sus capacidades y potencie así su aprendizaje”. Por ello el vocablo “Tecnología” para la educación, en ocasiones, es erróneo ya que puede interpretarse exclusivamente como el uso de artefactos o máquinas producto del desarrollo tecnológico; sin embargo, el término también hace referencia a los medios, en su acepción amplia, llamados “medios de enseñanza”. (López, O., 2006, P. 7)

Estos “medios de enseñanza” han cambiado de acuerdo con los avances en el campo de la tecnología, pero también según los progresos en el terreno de la educación. Ely (1983, en Beltrán y Bueno, 1997) considera que el concepto de “medio” estará acorde con los avances en el ámbito de la Tecnología Educativa, originalmente se hablaba de “materiales visuales de enseñanza”, luego de “medios audiovisuales”; ahora se consideran “medios de enseñanza” que es una frase más global y centrada en el estudiante y no en el órgano de los sentidos en el cual se incide. (López, O., 2006, P. 8)

El uso diversificado de estos medios es una exigencia para todos los que tenemos la responsabilidad de diseñar y conducir un determinado proceso educativo. Sobre todo, si se trata de enriquecer la experiencia del educando, favorecer la comprensión y el análisis del contenido y desarrollar el espíritu crítico y creativo.

2.2.2 Los Materiales Educativos y las Teorías del Aprendizaje

2.2.2.1 Jean Piaget

Sostiene que el desarrollo intelectual progresa poco a poco, en cada nivel ocurren nuevas adquisiciones bajo la forma de asimilaciones y acomodaciones.



- **La asimilación.** Consiste en incorporar nueva información en un esquema previamente existente; es decir, cuando un sujeto ingresa información nueva, ésta será manejada con la información ya existente que parece apropiada para la situación, de manera que el esquema no sufrirá un cambio sustancial, sino se ampliará para aplicarlo a situaciones nuevas.
- **La acomodación.** Es el momento en que la información asimilada se incorpora al esquema produciendo cambios esenciales en él, ocurre cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva que no encuentra esquemas anteriores compatibles.

Los dos procesos descritos permiten que los esquemas del sujeto se encuentren siempre adaptados al medio ambiente y al continuo desarrollo. Aprender significa también modificar activamente los esquemas mentales a través de las experiencias o transfiriendo los esquemas ya existentes a nuevas situaciones. El proceso de aprendizaje parte de lo que el sujeto ya conoce o posee.

El impulso para el desarrollo y el aprendizaje está dado por el equilibrio, que consiste en un mecanismo de autorregulación a fin de lograr una buena interacción entre el desarrollo y el medio, de tal modo que el mundo que percibe el sujeto tenga coherencia. El desequilibrio, es lo que se conoce como conflicto cognitivo y es el primer paso para conseguir el desarrollo y el aprendizaje.

Piaget pone énfasis en que la modificación y equilibrio de los esquemas de un sujeto, su desarrollo y su aprendizaje, se producen como resultado de la interacción con el mundo. Por esta razón, se plantea que la educación debe dar las oportunidades y los materiales para que los estudiantes puedan aprender activamente y elaborar sus propios conceptos.



Trabajar con materiales educativos no impresos provoca en los estudiantes una experiencia activa de relación con los contenidos informativos que se están aprendiendo. Esta experiencia activa es parte del proceso de enseñanza aprendizaje, el docente facilita la manipulación de los materiales y permite observar los efectos de esa manipulación, así los discentes podrán inferir las propiedades, cualidades, características, y obtener sus propias conclusiones sobre los hechos o fenómenos observados. La interacción del alumno con el material puede provocar que en su estructura mental suceda el conflicto cognitivo y ocurra así el desequilibrio necesario para que se produzcan el aprendizaje y el desarrollo de sus estructuras cognitivas. En la etapa de las operaciones formales (11 a 16 años), el pensamiento ya no depende de puntales concretos, porque los estudiantes pueden manejar relaciones con abstracciones.

Las características propias de esta etapa son:

- **La habilidad de pensar más allá de la realidad concreta.** Esto significa que adquieren mayor poder de abstracción. Ante un problema determinado se plantean todas las posibilidades de interacción o combinación que pueden darse entre todos los elementos del problema.
- **El razonamiento es de carácter hipotético deductivo.** Esto denota que pueden razonar sobre conjeturas y las someten a comprobación experimental obteniendo conclusiones.
- **La capacidad de manejar en el nivel lógico enunciados verbales y proporciones en vez de únicamente objetos concretos.** Así el lenguaje desempeña una función muy especializada frente al pensamiento.



Piaget afirma que es de mucha importancia facilitar a los estudiantes ambientes físicos y socialmente ricos que les brinde mayores oportunidades de experimentación activa. Es así como la utilización de materiales educativos se justifica en sus estudios sobre el aprendizaje. Argumenta que las condiciones a las que llegan los educandos por sí mismos generalmente les resulta más significativas que aquellas propuestas por otros. Si se le ofrece la posibilidad de experimentar activa y libremente sus ideas con un material organizado alrededor de ciertos contenidos, problemas o nociones físicas, puede favorecerse el aprendizaje espontáneo y el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

2.2.2.2 Materiales Auto-instructivos

En este grupo encontramos aquellos materiales impresos empleados en el proceso de enseñanza- aprendizaje personalizado, cuya función es la de sustituir en gran parte la labor del docente en el aula, permitiendo al alumno aprender a su propio ritmo y bajo sus propias motivaciones y expectativas; incluye los contenidos tanto teóricos como prácticos de un tema; o una asignatura dirigida al logro de objetivos de aprendizaje previamente establecidos. (Quiroz, R., 2001, P. 51).

Características: Los materiales auto instructivos preparados en el marco de una disciplina científica, por lo mismo que van a sustituir a gran parte la labor del docente, deben ser preparados con calidad, desde su organización y sistematización, centrandose mayor interés en quien aprende, antes que quien enseña. Promoviendo la motivación y el interés, que conduzca a la construcción activa del conocimiento y a un aprendizaje significativo; meta que todo docente debe buscar al poner en marcha su estrategia metodológica. (Quiroz, R., 2001, P. 51)



Señala las características más saltantes que estos materiales deben tener:

- Presentar gradualmente los contenidos
- Invitar a desarrollar activamente el material
- Cada alumno debe trabajar el material en forma individual a su propio ritmo
- Al finalizar cada capítulo y sección y al término del material, someterse a pruebas de auto evaluación y verificación de sus respuestas, indicando luego las medidas correctivas a tomar en función a los resultados obtenidos

2.2.3 El Módulo Auto-instructivo

El módulo auto-instructivo (MA) es un material didáctico que ofrece un estilo de instrucción para que los alumnos asimilen el contenido educativo sin la intervención directa del profesor. A través de él, los alumnos se organizan y orientan su auto-aprendizaje de acuerdo a sus posibilidades y dedicación; dentro de un marco de autodisciplina y desarrollo individual de las capacidades inherentes a su condición de ser humano.

En este sentido el material auto-instructivo requiere estrategias de enseñanza y aprendizaje en donde se pueda lograr óptimos resultados y que logre contrarrestar las posibles dificultades de aprendizaje. Por ello, la estructura y diagramación del módulo auto-instructivo debe caracterizarse por su claridad y precisión, con ejercicios y actividades adecuadas y comprensibles.

El material didáctico es auto-instructivo cuando orienta de manera didáctica los contenidos y actividades de aprendizaje, de tal manera que los alumnos puedan lograren forma autónoma determinados objetivos.

El módulo auto-instructivo –fundamentalmente- hace posible que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje. Por lo que en sus propósitos siempre hay que



tener en cuenta las posibilidades, procesos, procedimientos, métodos, técnicas, actitudes y capacidades de aprendizaje que se dinamizan entre el alumno y el material impreso auto-instructivo.

2.2.3.1 La Estructura del Módulo Auto-Instructivo

La estructura del módulo auto- instructivo la bosquejaremos en base a los planteamientos de José Luis Redondo (1991). Según el autor, tiene en su estructura tres partes: Desde nuestro punto de vista, un modelo para la elaboración de un módulo auto-instructivo requiere saber las características de los lectores, o sea de los alumnos; así como la naturaleza y el carácter del curso. En este sentido, sobre la base de otras experiencias, proponemos el siguiente modelo:

- **Activar la motivación:** es la sección que apertura la estructura del módulo. Cumple la función de atraer la atención del alumno por las temáticas propuestas. Puede ser un epígrafe, una viñeta, una caricatura, una cita textual problematizadora, una metáfora, un caso, un acontecimiento, etc.
- **Activar saberes previos:** comprende mapas conceptuales, esquemas, cuadros sinópticos, diagramas, representaciones gráficas, etc.
- **Activar procesos de análisis:** comprende lectura y análisis, identificación de componentes, descomposición de estructuras, análisis de sistemas, ejemplos, ejercicios, etc.
- **Activar procesos de síntesis:** comprende resúmenes, mapas semánticos, diagramas aplicaciones.
- **Reforzamiento y ejercitación:** comprende ejemplos, ejercicios aplicativos, casos de aplicación, solución de problemas.



- **Activar la aplicación y la capacidad de relación y creatividad:** comprende casos para resolver, diagnóstico- alternativa- solución proponer ejemplos, diseñar a partir de representaciones, escribir ensayos, escribir pequeñas propuestas.
- **Activar la capacidad de autopoiesis (autocorrección):** comprende plantear espacios de meta-evaluación, reflexiones sobre cómo lograr desarrollar la actividad, tareas de transferencia.
- **Orientaciones didácticas:** comprende orientaciones sobre los objetivos a cumplir, el manejo de la estructura del texto, las actividades, la auto-evaluación y las partes complementarias.
- **Objetivos de aprendizaje:** indican las capacidades que debe lograr y las acciones que debe realizar el alumno, en cada uno de las unidades didácticas. Los objetivos tienen que plantarse en correspondencia con los contenidos.
- **Glosario:** sistematiza los términos y conceptos que necesitan definición y explicación para facilitar el nivel de comprensión del alumno. Pueden desarrollarse, o en todo caso, sugerir su desarrollo, a manera de vocabulario.
- **Auto-evaluación diagnóstica:** está configurada por una prueba elaborada mediante diversos ítems que tiene como finalidad verificar el nivel de dominio de los contenidos previos que requiere recordar el alumno para iniciar el estudio de los nuevos aprendizajes.



- **Unidades de aprendizaje:** se estructuran y desarrollan los contenidos de manera ordenada, lógica y coherente. El contenido se sistematiza en unidades de aprendizaje que incluyen capítulos, sub-capítulos, etc. En el intertexto, se integran ilustraciones, gráficos, esquemas, mapas conceptuales, dibujos, etc. Que facilitan la comprensión y asimilación de los contenidos.
- **Sumario:** se presenta una síntesis de las ideas básicas y conceptos elementales de cada unidad didáctica. Esta parte cumple la función de retroalimentar el aprendizaje logrado por el alumno.
- **Autoevaluación:** en la sección final de cada unidad se diseñan actividades de aprendizaje y cuestionarios de autoevaluación formativa que conducen al alumno a contrastar su aprendizaje y verificar el logro de los objetivos y la transferencia de los contenidos propuestos al inicio de cada unidad.
- **Elementos complementarios:** se sistematiza ideas, lecturas, croquis, mapas, etc. Que refuerzan los contenidos de las unidades didácticas. Asimismo, se desarrolla el solucionario de las autoevaluaciones para facilitar la autocorrección y recuperar algunos de los aprendizajes aún no asimilados.
- **Bibliografía:** en esta sección se indican las fuentes bibliográficas que se han consultado para estructurar los contenidos. Asimismo, se recomienda presentar una bibliografía para que el alumno consulte los tópicos en los cuales le interesa profundizar.



- **Es importante que:** cuando un profesor se decida a trabajar con algún tipo de material impreso auto-instructivo lo primero que debe hacer es pensar en sus alumnos. Tiene que recordar que el material preparado es – prioritariamente- para los alumnos. Por lo tanto, debe ser planteado respetando las cualidades de una buena redacción, los criterios formales y contextuales y, los criterios de orden estético y orden psicológico. (Santivañez, R., 2007, P. 1-3)

2.2.4 La producción de un módulo

En la elaboración de cualquier material impreso auto-instructivo hay que poner particular atención a tres niveles de tratamiento: el temático, el pedagógico y el formal, que conforme lo propone Gutiérrez F. y Prieto (1990), debe considerar:

2.2.4.1 El tratamiento de la Estructura Temática y Conceptual

En este nivel de tratamiento se incluye el contenido y las estrategias del lenguaje que facilitan la comunicación con el alumno. Para ello, se debe tener en cuenta las siguientes normas:

1. Ofrecer al alumno una visión global del contenido: esto es, el usuario debe encontrar el espacio para realizar sin obstáculos una percepción visual del texto. Y de esta forma, saber hacia dónde se pretende ir.
2. Estructurarse en función de sus destinatarios: hay que tener presente que mediante el módulo el alumno va a conducir su propio aprendizaje, ejercitando sus capacidades y procesos mentales por sí mismo.
3. El tratamiento del contenido del texto debe adoptar estrategias de entrada, desarrollo y cierre.



4. Requiere tener la capacidad de hacer atractiva la exposición didáctica empleando diversas estrategias del lenguaje, es decir, se requiere transmitir – por medio de expresión escrita- el mensaje de manera lógica y coherente. Esto se logra utilizando un estilo coloquial, una relación personal, dialógica y cordial con el alumno que toma en cuenta sus conocimientos previos, sus experiencias, su contexto, etc. Y la presencia de “un narrador que oriente la continuidad de las diferentes partes del material.

Las estrategias de entrada deben servir para atraer la atención y despertar el interés y expectativas del alumno. Para tal efecto se puede recurrir a recursos como: relatos de experiencias, anécdotas, fragmentos literarios, referencias empíricas, preguntas de reflexión, imágenes que muestren situaciones de la realidad vinculadas al tema central, recortes periodísticos, etc.

Las estrategias de desarrollo deben servir para respaldar el aprendizaje del alumno en plena ejecución del estudio. Bajo esta acepción se debe tener en cuenta.

El tratamiento recurrente, es decir, abordar el tema desde diferentes perspectivas, reiterar lo fundamental e incentivar la participación del alumno en cada momento.

La ejemplificación, implica, acercarse al concepto mediante el uso de ejemplos que permitan iluminar de manera verbal o gráfica el significado y el sentido del tema.

Saber interrogar y aprender a interrogarse. Esta estrategia busca generar el aprendizaje mediante preguntas abiertas o cerradas sobre el tema o cuestión en discusión; sean para reforzar el aprendizaje o para abstraer el enfoque u opinión del estudiante.



Uso de materiales de apoyo. Los mismos para tratar de generar opinión en el alumno y de esta forma puedan contrastar el desarrollo temático del material impreso con otros materiales (cuadros estadísticos, recortes de periódicos, artículos de revistas u otros).

Las estrategias de cierre son aquellas que configuran el clímax del tema, mediante estas estrategias el alumno puede formular conclusiones y realizar actividades. En este sentido puede recurrir a la recapitulación, la generalización, la síntesis, una proyección al futuro, cuadros sinópticos, actividades prácticas, etc.

1. La producción del módulo debe tomar en consideración las cualidades para una buena redacción como: la claridad, la sencillez, la precisión, la originalidad, el estilo, etc.
2. Debe buscar en la estructuración del módulo auto-instructivo la belleza en la expresión. La misma que se logra utilizando un lenguaje rico en expresiones, en giros y vinculadas a la realidad inmediata del estudiante.

2.2.4.2 El Tratamiento de la Estructura Pedagógica

Este nivel de tratamiento tiene relación directa con los principios y procedimientos que hacen el aprendizaje autónomo más eficaz. En lo concerniente a los principios elementales a considerar dentro de la estructura pedagógica, un módulo debe:

- *Atraer la atención y motivar de manera permanente.* Esto se logra presentando objetivos claros, organizado y distribuyendo el material de aprendizaje en relación al tiempo; diseñando su estructura patética de manera ordenada; proponiendo pruebas de auto-evaluación, actividades de aprendizaje y ejercicios de aplicación.



- *Relacionar el nuevo material de aprendizaje con los conocimientos previos.* Esto supone hacer un análisis de los requisitos previos que sirven de base para que el alumno asimile el nuevo aprendizaje. En este sentido será interesante estimular el recuerdo a través de pruebas diagnósticas o una revisión de los conocimientos necesarios.
- *Promover en los alumnos una constante actividad.* Por lo que la estructura pedagógica se tiene que proponer los ejercicios y las actividades orientadas a tal fin.
- *Abordar -de preferencia- los temas y conceptos fundamentales y sólo fundamentales. Pero con mayor profundización.*
- *Partir de las experiencias de los alumnos a los conceptos.* De esta manera, los conocimientos serán comprendidos y asimilados de manera más rápida y coherente.
- *El módulo es un medio visual; por lo que su estructura pedagógica debe tener como fundamento un método rico en expresión y comunicación.*
- *Estructurarse a partir de las experiencias, expectativas, posibilidades y aspiraciones de los alumnos.*
- *Apertura espacios para la creatividad, la innovación y el juicio crítico de los alumnos.*
- *Adoptar como principio que “todo aprendizaje es Inter-aprendizaje”.* Es decir, los alumnos aprenden a través del módulo, pero también proporcionar un espacio de aprendizaje a los profesores que promueven este material didáctico.



- *Ser perfectible* de acuerdo a los avances de la ciencia y a la experiencia de los alumnos. (Cherre, R., 2010, P. 3-4)

Por otro lado, la producción del módulo requiere considerar los **procedimientos didácticos**, es decir, los recursos que facilitan la comprensión lectora y los diferentes tipos de actividades destinadas a posibilitar el acto educativo. Para ello, el módulo debe plantearse respetando las cualidades de una buena redacción, los criterios formales y contextuales y los criterios de orden estético y orden psicológico.

2.2.5 ¿Qué es Mnemotecnia?

En un amplio sentido, podríamos considerar mnemotecnia todo aquello que nos ayuda a recordar algo.

Por ejemplo, cambiarse un anillo de dedo o aquello de hacer un nudo en el pañuelo -cuando era costumbre llevar en el bolsillo un pañuelo de tela- podría considerarse una mnemotecnia, ya que sirve para recordar que tenemos algo pendiente.

No obstante, la palabra mnemotecnia suele utilizarse para referirse a ese conjunto de técnicas de memorización más o menos elaboradas que nos enseñan a memorizar de forma rápida y eficiente.

También se conoce como diccionario de nemotecnias, o sencillamente mnemotecnias, las recopilaciones de pequeños trucos -como acrónimos o abreviaturas- que nos recuerdan datos muy concretos. (Pascual, L., 2014. P. 9).

2.2.5.1 ¿La mnemotecnia es una técnica de estudio?

Es un error muy común confundir técnicas de estudio con técnicas de memorización, ya que los estudiantes necesitan a menudo memorizar gran cantidad



de datos, pero... ¡cuidado! Estudiar no es memorizar (al menos, no consiste solo en memorizar).

La mnemotecnia enseña a memorizar, no a estudiar, por tanto, no puede considerarse una técnica de estudio; es más, algunos libros dedicados al estudiante ni siquiera mencionan las técnicas de memorización. (Pascual, L., 2014. P. 10).

2.2.5.2 ¿Con la mnemotecnia puedo aumentar mi memoria?

Pues no. Igual que la mecanografía no hará que te crezcan más dedos en las manos, la mnemotecnia no hará que te crezca más memoria.

Ahora bien, igual que con la mecanografía aprendes a ser más rápido y eficaz con el teclado, con la mnemotecnia aprendes a ser más rápido y eficaz memorizando cualquier tipo de dato.

Quien domina la mnemotecnia parece que tenga una gran memoria, pero no es así; lo que tiene es el conocimiento de cómo memorizar. (Pascual, L., 2014. P. 10).

2.2.5.3 ¿La mnemotecnia puede curar problemas de memoria?

La mnemotecnia no es una medicina. En caso de cualquier problema de memoria hay que recurrir al médico y seguir sus consejos.

Sí es cierto, no obstante, que con las técnicas de memorización se puede intentar compensar una memoria débil, además de ser un excelente ejercicio mental. Pero, insisto, no es ningún remedio ni cura. (Pascual, L., 2014. P. 10).

2.2.5.4 ¿El "arte de la memoria" es lo mismo que la mnemotecnia?

Sí, podríamos considerarlo como equivalente. La palabra mnemotecnia no surge hasta principios del siglo XIX, anteriormente todo tipo de ayudas a la



memoria se conocían como arte de la memoria, memoria artificial o artificiosa, ya que se memorizaba mediante artificios, es decir, mediante técnicas. (Pascual, L., 2014. P. 11).

2.2.5.5 ¿Para qué sirve la mnemotecnia? ¿Quién la utiliza?

En tanto que la mnemotecnia nos ayuda a memorizar, es usada por todo aquel que necesita o desea retener unos datos en la memoria.

Tradicionalmente aparece muy vinculada a la jurisprudencia y, en general, a oficios que requieren hablar en público (el discurso se memoriza para no olvidar ningún punto importante). Hasta mediados del siglo XVI -más o menos- dirigirse al público leyendo un texto era signo de incompetencia y estaba muy mal considerado; así, el maestro que impartía una lección, el sacerdote que pronunciaba el sermón, o el abogado que defendía su caso ante el jurado, era habitual que recurriesen a técnicas de memorización para mantener todos los puntos del discurso en la memoria. Esta tradición llega casi hasta hoy: Bruno Furst, por ejemplo, autor de conocidos textos de mnemotecnia, era un abogado norteamericano famoso por sus exposiciones ante el jurado.

En nuestros días, los profesionales que más atención prestan a la mnemotecnia quizás sean los vendedores: fingen gran interés por el cliente memorizando su nombre, o un buen conocimiento del producto recitando sus características de memoria. Pero no creo que haya oficio que no pueda sacar ventaja con las técnicas de memorización.

También existe una larga tradición nemotécnica en el mundo de la magia e ilusionismo. El mago que conoce las técnicas de memorización deja asombrado al público con demostraciones de una memoria prodigiosa. Harry Lorayne, uno de los



nombres más importantes en la mnemotecnia de los últimos tiempos, se ha ganado la vida sobre los escenarios con actuaciones en las que hace gala de una memoria extraordinaria (y no tiene más memoria que cualquiera de los asistentes, pero su dominio de las técnicas de memorización es magnífico). También en ciertos juegos con naipes se requiere memorizar el orden de las cartas, y la mnemotecnia resulta imprescindible; el mago Tamariz es uno de los mayores expertos en este tema.

Luego están los llamados atletas de la memoria, los participantes en competiciones de memorización. Dominic O'Brien o Ramón Campayo son algunos de los nombres que han alcanzado fama en estos campeonatos. Para superar las exigentes pruebas de estas competiciones se someten durante meses a duros entrenamientos, hasta lograr una increíble habilidad con las técnicas de memorización. Uno de los últimos ganadores del campeonato de Estados Unidos, Joshua Foer, describe en su libro el proceso y las dificultades que tuvo que superar para llegar al primer puesto.

La mnemotecnia también despierta interés entre algunos historiadores. Desde que Paolo Rossi y Frances A. Yates descubrieran para el público actual la gran relevancia que tuvo el arte de la memoria en tiempos pasados, algunos investigadores han enfocado su atención hacia este tema, descubriendo la influencia que estas técnicas han ejercido en otras disciplinas como la literatura, pintura, etc. Un buen ejemplo es el trabajo que se está llevando a cabo desde la Universidad de Extremadura, con Luis Merino Jerez al frente.

También algunos psicólogos, dentro del estudio de la memoria, han sentido curiosidad por la mnemotecnia. ¿Qué hace que la mnemotecnia sea eficaz? ¿En qué circunstancias ofrece mejores resultados? ¿Cuándo falla? Etc. Muchos estudios y



test de laboratorio se han llevado a cabo para dar respuesta a estas cuestiones. Un ejemplo son los trabajos de Alfredo Campos y otros desde la Universidad de A Coruña.

Pero, sin lugar a dudas, quienes más se interesan por la mnemotecnia son los estudiantes que buscan una fórmula sencilla y eficaz para memorizar gran cantidad de datos. Aunque muchos, creyendo que la mnemotecnia es una especie de poción mágica que otorga el don de una extraordinaria memoria así sin más, contrariados, la abandonan al descubrir que, como todo, aun no siendo algo difícil, también requiere un periodo de aprendizaje y práctica. (Pascual, L., 2014. P. 11-12).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ESTUDIO

La presente investigación se realizó en la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019, en el Distrito de Puno, Departamento de Puno, ubicado en el Jr. Lambayeque S/N a 3.810 msnm.

En cuanto a la población es mixta en donde hay 58 estudiantes del cuarto grado de las secciones B y C, razón por la cual el diagnóstico y realización de la Unidad Didáctica cuenta con la misma cantidad de estudiantes. Las mismas que tienen en promedio de 14 y 15 años, procedentes de familias dedicadas a diversas actividades como: la pesca, el comercio ambulatorio, agricultura, etc., cabe indicar que no todos residen en la ciudad de Puno, algunos son procedentes de distintos distritos de Chucuito, Ichu, Paucarcolla, Atuncolla, etc.

3.2 PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO

La investigación se desarrolló en un periodo de cinco meses, que consistió en: el primer mes, validación del instrumento; el segundo y tercer mes, la ejecución del instrumento; concluyendo el cuarto y quinto mes, procesamiento de los datos obtenidos.

3.3 PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

- a) **Unidad didáctica:** Unidad de trabajo donde se encuentra organizado las actividades del proceso de enseñanza, adecuado con respecto al proyecto de investigación paralelo a la unidad didáctica de la Institución Educativa Secundaria, en el cual contiene 8 sesiones.



- b) Diseños de sesiones de aprendizaje:** Herramienta pedagógica organizado según los campos temáticos. Para el presente proyecto se ha diseñado 8 sesiones de enseñanza y aprendizaje con los siguientes campos temáticos:
- Ramas de la Biología
 - Teoría Celular
 - Envoltura
 - Membrana Celular
 - Organelos
 - Núcleo
 - Mitosis
 - Meiosis
- c) Lista de cotejos:** Instrumento utilizado para evaluar los indicadores propuestos de esta manera identificar el comportamiento de los estudiantes con respecto a las actitudes, habilidades y destrezas en cada sesión. (MINEDU, 2016, P. 21).
- d) Prueba escrita:** Para obtener información acerca de nivel de conocimientos de la célula, antes y después de la aplicación mediante la prueba de entrada y prueba de salida. (MINEDU, 2016, P. 24).
- e) Tijeras:** Material utilizado para la elaboración de la mnemotecnia.
- f) Pizarra, plumones, mota:** Recursos didácticos de apoyo para interactuar con los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje como material permanente de trabajo que el docente utiliza todos los días (UNESCO, 2011, P. 10)
- g) Libros, revistas, cuadernos:** Material impreso utilizado para transmitir y recibir información de esta manera contribuir en el desarrollo de las sesiones de enseñanza. Lima (2011, P. 6-7)



3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

3.4.1 Población

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (Hernández, S., 2001, P. 65).

Esta investigación está constituida por los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019, del cuarto grado de las secciones A, B, C, D, E, F, G, matriculados en el año escolar 2019, es decir un total de 218 estudiantes tal como se muestra en el cuadro abajo:

Tabla 1

Número de estudiantes por sección de la I.E.S. "María Auxiliadora" - Puno 2019

INSTITUCION EDUCATIVA	GRADO	SECCION	NÚMERO	TOTAL
MARIA AUXILIADORA	CUARTO	A	30	30
	CUARTO	B	31	31
	CUARTO	C	27	27
	CUARTO	D	32	32
	CUARTO	E	28	28
	CUARTO	F	27	27
	CUARTO	G	30	30
	TOTAL		205	205

Fuente: Nomina de matrícula 2019.

Elaboración: Los investigadores

3.4.2 Muestra

La muestra es en esencia un subgrupo de la población. es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se le llama población. (Hernández, S., 2001, P. 141).

Esta investigación está conformada por los estudiantes matriculados del Cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019, lo cual se demuestra en el siguiente cuadro:



Tabla 2

Número de estudiantes por sección de la I.E.S. "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019 del Cuarto Grado Secciones B y C.

INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA	GRADO	SECCION	NUMERO	TOTAL
MARIA AUXIIADORA	CUARTO	B	31	31
		C	27	27
	TOTAL			58

Fuente: Nomina de matrícula 2019.

Elaboración: Los investigadores

3.5 DISEÑO ESTADISTICO

3.5.1 Tipo de investigación

El presente trabajo es de enfoque cuantitativo y tipo experimental. El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos definir alguna fase. (Hernández, S., 2014, P. 04).

La investigación experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. (Santa Paella y Filiberto Martins, 2010, P. 86)

3.5.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación es cuasi — experimental, ya que es un experimento no aleatorio que manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su relación con uno o más efectos de las variables dependientes, tal como lo sostiene Cook y Campbell (1986).

En la presente investigación se realizó con Estudiantes de Cuarto Grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019, teniendo



dos grupos de la siguiente manera: grupo experimental que está integrado por 27 estudiantes de la sección "C" y el grupo control por 31 estudiantes de la sección "B", donde la población total es de 58 estudiantes que además también representa la muestra total, para probar la hipótesis se utilizó dos pruebas: Prueba de Entrada antes del inicio de la ejecución de la investigación y Prueba de Salida al culminarse dicho trabajo, en el cual se ha planificado en 08 sesiones de enseñanza - aprendizaje, así mismo las mediciones basales se darán a ambos grupos y finalmente el análisis estadístico será de varianza.

<i>GE</i>	<i>Y₁</i>	x	<i>Y₂</i>
<i>GC</i>	<i>Y₁</i>	—	<i>Y₂</i>

GE: Es el Grupo Experimental

GC: Es el Grupo de control

Y₁: Prueba de entrada

Y₂: Prueba. de salida

X: Nemotecnias

3.6 PROCEDIMIENTO

La investigación, se utiliza con las siguientes técnicas e instrumentos para la recolección de datos:

3.6.1 Técnica del examen

Esta técnica consiste en formular preguntas de manera oral o escrita para recoger información sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes cuyo instrumento es la prueba escrita. (MINEDU, 2016, P. 25).

- a. **Prueba de entrada:** Se aplicó al inicio del experimento, es decir antes del tratamiento experimental, a través de las pruebas escritas en ambos grupos control



y experimental, que tiene el propósito de conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes para iniciar la acción educativa. (MINEDU, 2016, P. 25).

- b. Prueba de salida:** Tiene el propósito de conocer el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes de ambos grupos después de la aplicación del experimento, es aplicada a ambos grupos. (MINEDU, 2016, P. 25).

3.6.2 Técnica de observación

Esta técnica permite la búsqueda y recolección de la información más espontánea y natural el cual se emplea al inicio, durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje y al final del tratamiento experimental, para evaluar los niveles de logro de aprendizaje de los estudiantes, el instrumento de evaluación se realizó con la:

Lista de cotejos. Este instrumento puede ser elaborado a partir de un cuadro de doble entrada, en el cual se registran los indicadores del logro que deben alcanzar en un determinado tiempo. Estos indicadores deben ser claros y precisos, de modo que permita su observación. (MINEDU, 2016, P. 21).

3.6.3 Plan de Recolección de Datos

Primero: Se presentó una solicitud a la Dirección de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" - Puno en el año 2019, para la autorización de realización de la investigación.

Segundo: Se coordinó con el Docente del Área de Ciencia y Ambiente encargado del Cuarto Grado para ejecutar la investigación, en el cual se le brindo las informaciones que eran necesarias.

Tercero: Para la obtención de datos iniciales se aplicó la prueba de entrada tanto en grupo control y experimental.

Cuarto: Durante la ejecución de la investigación se aplicó la mnemotecnia al grupo experimental mientras que en el grupo control las sesiones fueron desarrolladas sin el uso de la mnemotecnia.

Quinto: Para la obtención de datos finales se aplica la prueba de salida tanto en el de grupo control y grupo experimental, y luego se procesa los resultados.

3.6.4 Plan de Tratamiento de Datos

Una vez aplicado el material experimental en el proceso de experimento, se elabora los cuadros y gráficos estadísticos y se utilizan as medidas de tendencia central.

- **Media aritmética X:** Para determinar el promedio de notas de ambos grupos (experimental y control) y desarrollar a la prueba de hipótesis.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- **Mediana:**

$$M_e = \frac{X_{\frac{n+1}{2}}}{2} \text{ si } n \text{ es impar, } M_e = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2} \text{ si } n \text{ es par}$$

- **Moda:**

$$M_O = L_{M_O} + \left[\frac{f_{M_O} - f_{M_O-1}}{(f_{M_O} - f_{M_O-1}) + (f_{M_O} - f_{M_O+1})} \right] \cdot A_{M_O}$$

- **Desviación Estándar:**

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{n-1}}$$

- **Coefficiente de Variación:**

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} (100\%)$$

- **Hipótesis Estadística.**

- ✓ HO= Hipótesis Nula Ho: $\bar{X}_C = \bar{X}_E$
- ✓ H1= Hipótesis Alterna Ha: $\bar{X}_C \neq \bar{X}_E$

- **Nivel de Significancia.**

$\alpha = 0.05\%$ de error

✓ Estadístico de Prueba

Como los datos son cuantitativos se utilizará la siguiente formula:

$$Z = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{S_e^2}{N_e} + \frac{S_c^2}{N_c}}}$$

Donde:

Z_c : Zeta calculada

\bar{X}_e, \bar{X}_c : Promedio del grupo experimental y grupo de control

S_e^2, S_c^2 : Variación del grupo de control y experimental

N_e, N_c : Tamaño del grupo experimental y control

3.7 VARIABLES

- **Medidas de tendencia central y de dispersión de la prueba de entrada del grupo de control y experimental**

A. Grupo de Control

a) Media Aritmética

$$\bar{X}_c = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X}_c = \frac{161}{27}$$

$$\bar{X}_c = 5,96 \approx 6$$

b) Mediana

$$M_e = \frac{X_{n+1}}{2} \text{ si } n \text{ es impar}$$



$$M_e = \frac{27 + 01}{2}$$

$$M_e = 14$$

$$M_{eC} = 6$$

c) Moda

En el grupo de control la moda es de 7 puntos: $Mo_C = 7$

Cálculo de Medidas de Dispersion

d) Desviación Estándar

$$S_C = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - u)^2}{n - 1}}$$

$$S_C = \sqrt{\frac{133}{27 - 1}}$$

$$S_C = \sqrt{5.115}$$

$$S_C = 2.261$$

e) Coeficiente de Variación

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} (100\%)$$

$$C.V = \frac{2.261}{5.96} \times 100$$

$$C.V = 37.948 \approx 38\%$$

B. Grupo Experimental:

a) Media Aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{190}{31}$$

$$\bar{X} = 6.12 \approx 6$$



b) Mediana

$$M_e = X_{\frac{n+1}{2}} \text{ si } n \text{ es impar}$$

$$M_e = \frac{31 + 01}{2}$$

$$M_e = 16 \quad M_{eE} = 6$$

c) Moda

En el grupo experimental la moda es 6 puntos: $Mo_E = 6$

Cálculo de Medidas de Dispersión

d) Desviación de Estándar

$$S_E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - u)^2}{n - 1}}$$

$$S_E = \sqrt{\frac{234}{30}}$$

$$S_E = \sqrt{7.8}$$

$$S_E = 2.792$$

e) Coeficiente de Variación

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} (100\%)$$

$$C.V = \frac{2.792}{6.12} \times 100$$

$$C.V = 45.620 \approx 46\%$$

- **Medidas de Tendencia Central y de Dispersión de la Prueba de Salida del Grupo de Control y Experimental**

A. Grupo De Control

a) Media Aritmética



$$\overline{X}_C = \frac{\sum_{l=1}^n X_l}{n}$$

$$\overline{X}_C = \frac{212}{27}$$

$$\overline{X}_C = 7.85 \approx 8$$

b) Mediana

$$M_e = X_{\frac{n+1}{2}} \text{ si } n \text{ es impar}$$

$$M_e = \frac{27 + 01}{2}$$

$$M_e = 14$$

$$M_{eC} = 8$$

c) Moda

En el grupo de control la moda es de 9 puntos: $Mo_C = 9$

Cálculo de Medidas de Dispersión

d) Desviación Estándar

$$S_C = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - u)^2}{n - 1}}$$

$$S_C = \sqrt{\frac{232}{27 - 1}}$$

$$S_C = \sqrt{8.923}$$

$$S_C = 2.987$$

e) Coeficiente de Variación

$$C.V = \frac{S}{\overline{X}} (100\%)$$

$$C.V = \frac{2.987}{7.85} \times 100$$



$$C.V = 38.052 \approx 38\%$$

B. Grupo Experimental:

a) Media Aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{414}{31}$$

$$\bar{X} = 13.35 \approx 13$$

b) Mediana

$$M_e = X_{\frac{n+1}{2}} \text{ si } n \text{ es impar}$$

$$M_e = \frac{31 + 01}{2}$$

$$M_e = 16$$

$$M_{eE} = 14$$

c) Moda

En el grupo experimental la moda es 14 puntos: $Mo_E = 14$

Cálculo de Medidas de Dispersión

d) Desviación De Estándar

$$S_E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - u)^2}{n - 1}}$$

$$S_E = \sqrt{\frac{225}{31 - 1}}$$

$$S_C = \sqrt{7.5}$$

$$S_E = 2.738$$

e) Coeficiente De Variación

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} (100\%)$$



$$C.V = \frac{2.738}{13.35} \times 100$$

$$C.V = 20.509 \approx 21\%$$

- **Comparación de medias de dos poblaciones normales de varianzas desconocidas, para la evaluación de salida del grupo de control y experimental.**

A. Planteamiento de hipótesis.

$$\text{Hipótesis Nula } H_0: \bar{X}_C = \bar{X}_E$$

El promedio de puntuaciones en el nivel de aprendizaje del Biología es similar en ambos grupos

$$\text{Hipótesis Alterna } H_a: \bar{X}_C \neq \bar{X}_E$$

El promedio de puntuaciones en el nivel de aprendizaje del Biología es diferente en ambos grupos y se ubica en diferentes escalas calificativas.

B. Nivel de confianza.

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ margen de error}$$

C. Nivel de Decision.

Se aplica la distribución de Z ya que $n_E = 31$ y es mayor que 30

Teniendo los siguientes datos:

$$GE = n_E = 31 \quad \bar{X}_E = 13.35 \quad S_e^2 = 7.5$$

$$GC = n_C = 27 \quad \bar{X}_C = 7.85 \quad S_C^2 = 8.923$$

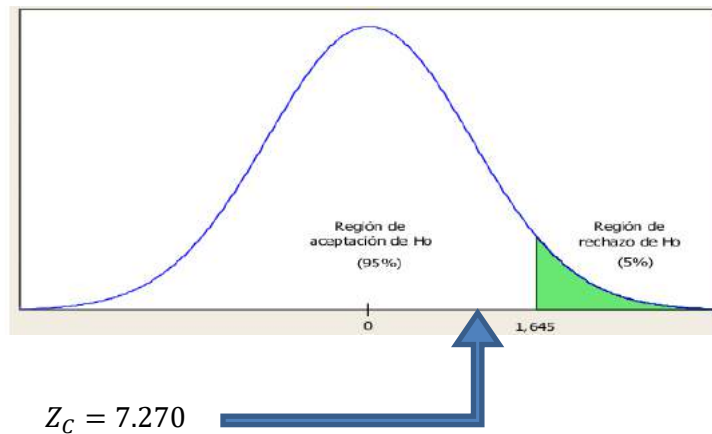
D. Puntos Críticos

$$Z_C = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{S_e^2}{N_e} + \frac{S_c^2}{N_c}}}$$

$$Z_c = \frac{13.35 - 7.85}{\sqrt{\frac{7.5}{31} + \frac{8.923}{27}}}$$

$$Z_c = \frac{5.5}{\sqrt{0.5723}}$$

$$Z_c = 7.270$$



3.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De los datos obtenidos al aplicarse la post-prueba se puede apreciar la variación de la similitud de condiciones en ambos grupos son respecto a los resultados de la pre-prueba, el promedio del logro de aprendizaje en el grupo experimental incrementa 13.35, mientras que el grupo de control el promedio del logro de aprendizaje es de 7.85. Así mismo la desviación estándar es 2.738% para los del grupo experimental y 2.987% en el grupo de control por lo que se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alterna.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de los datos, se realiza el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos, por cuanto la información que se obtiene demarcara las conclusiones a las cuales llega la presente investigación, por ende, mostrara la eficacia de nemotecnias en materiales auto instructivos para mejorar el desarrollo del aprendizaje en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa “María Auxiliadora” Puno -2019.

4.1 RESULTADOS

Nivel de aprendizaje que representan los estudiantes del grupo experimental y grupo de control antes de la aplicación del experimento. Se aplicó una prueba de entrada a ambos grupos (control y experimental), con el objetivo de que cuyos resultados permitan realizar una comparación inicial sobre las condiciones de los aprendizajes previos que presentan los estudiantes en cuanto al conocimiento en temas como: Ramas de la biología, teoría celular, envoltura celular, membrana celular, citoplasma, núcleo celular, ovogénesis, espermatogénesis. Cuyos resultados se muestran en los cuadros correspondientes e interpretaciones.

4.1.1 Resultados de la Pre-Prueba del Grupo de Control

Se aplica una pre-prueba al grupo de control, integrado por los estudiantes de la sección "C" del Cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" Puno-2019 agrupados en la escala de calificación de los aprendizajes en educación básica de tipo numérica según MINEDU 2018 como: Inicio [0 - 10], En proceso [11 -13], Logro Esperado [14 - 17], Logro Destacado [17 - 20] obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3
Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias		
		Absoluta Fi	Acumulada Fi	Acumulada porcentual Hi%
En inicio	(00-10)	26	26	96%
En proceso	(11-13)	1	27	4%
Logro esperado	(14-17)	0	27	0%
Logro destacado	(18-20)	0	27	0%
Moda	7			
Mediana	6			
Promedio	5.96			
	Total	27	27	100%

Fuente: Resultados de la prueba del grupo control

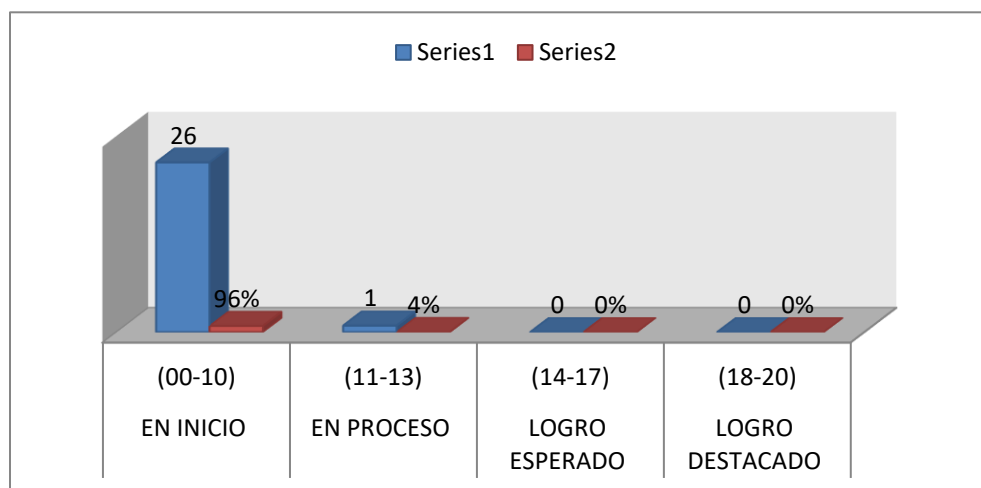


Figura 1. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control

Fuente: Tabla 3

Análisis e Interpretación: En la tabla 3 y figura 1 se presentan los resultados de la pre-prueba del grupo de control, en el cual podemos observar que 26 estudiantes que representan el 96% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 1 estudiante que presenta el 4% obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y ningún estudiante se ubica en la escala logro esperado y logro destacado lo significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología no son alentadores al inicio de la investigación.

4.1.2 Resultados de la Pre-Prueba del Grupo Experimental

Se aplica una pre-prueba al grupo experimental, integrado por los estudiantes de la sección "B" del Cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" Puno - 2019 agrupados en la escala de calificación de los aprendizajes en educación básica de tipo numérica según MINEDU 2018 como: Inicio [0 - 10], En proceso [11 -13], Logro Esperado [14 - 17], Logro Destacado [17 - 20] obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4

Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo experimental:

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias		Acumulada porcentual Hi%
		Absoluta Fi	Acumulada Fi	
En inicio	(00-10)	29	29	94%
En proceso	(11-13)	2	31	6%
Logro esperado	(14-17)	0	31	0%
Logro destacado	(18-20)	0	31	0%
Moda	6			
Mediana	6			
Promedio arit.	6.13			
	Total	31	31	100%

Fuente: Resultados de la prueba del grupo experimental

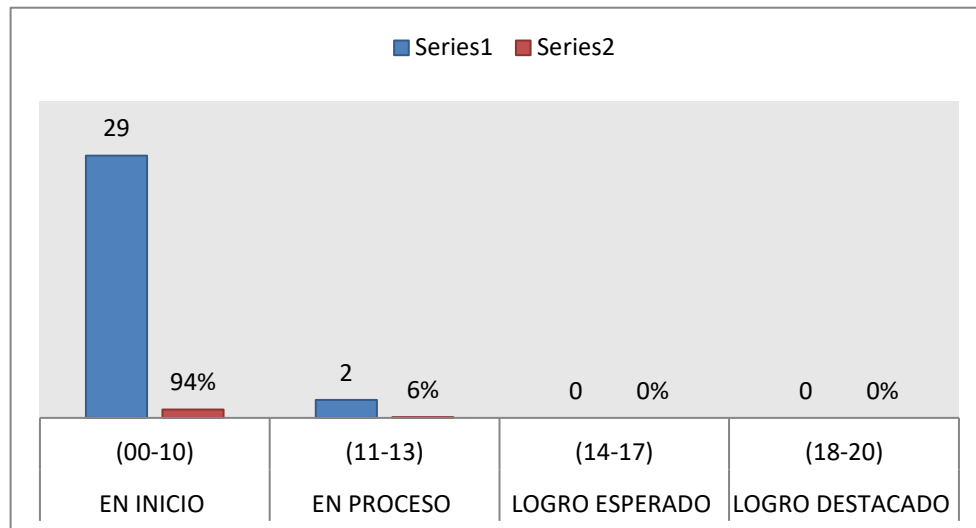


Figura 2. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo experimental.

Fuente: Tabla 4

Análisis e Interpretación: En la tabla 4 y figura 2 se presentan los resultados de la pre-prueba del grupo experimental, en el cual podemos observar que 29 estudiantes que representan el 94% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 2 estudiantes que presentan el 6% obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y ningún estudiante se ubica en la escala logro esperado y logro destacado lo significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología no son alentadores al inicio de la investigación.

4.1.3 Comparación de la Pre-Prueba del Grupo Control y Experimental.

Previo a la aplicación del proyecto de investigación en los estudiantes de Cuarto Grado, Sección "B" (grupo experimental) y sesión "C" (grupo Control) en la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" Puno – 2019, los resultados de la pre-prueba son comparados y se detallan en los siguientes cuadros y figuras.

Tabla 5
Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental.

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias					
		Fi		Hi		Hi %	
		G. Control	G. Experim	G. Control	G. Experim	G. Control	G. Experim
En inicio	(00-10)	26	29	96.3	93.5	96%	94%
En proceso	(11-13)	1	2	3.7	6.5	4%	6%
Logro esperado	(14-17)	0	0	0.0	0.0	0%	0%
Logro destacado	(18-20)	0	0	0.0	0.0	0%	0%
	Total	27	31	100	100	100%	100%

Fuente: Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental

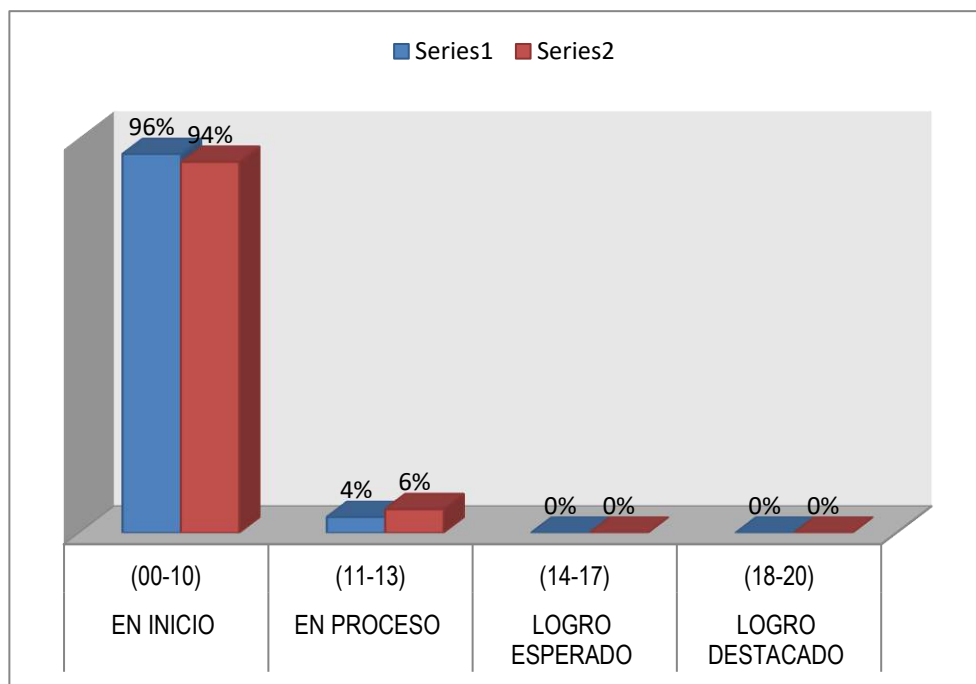


Figura 3. Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental

Fuente: Tabla 5

Análisis e Interpretación: En la tabla 5 y figura 3 se presentan los resultados de la pre-prueba del grupo experimental y control, en el cual podemos observar que en el grupo experimental 29 estudiantes representan el 94% y obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 2 estudiantes que presentan el 6% obtuvieron notas

entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y ningún estudiante se ubica en la escala logro esperado y logro destacado , por otro lado en el grupo de control 26 estudiantes representan el 96% y obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 1 estudiante que presentan el 4 % obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y ningún estudiante se ubica en la escala logro esperado y logro destacado lo que refleja que al inicio de la investigación ambos grupos se encuentran en igualdad de condiciones en el área de Ciencia y Tecnología.

4.1.4 Resultados de la Post- Prueba del Grupo de Control

Se aplica una post- prueba al grupo de control, integrado por los estudiantes de la sección "C" del Cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora" Puno - 2019 agrupados en la escala de calificación de los aprendizajes en educación básica de tipo numérica según MINEDU 2018 como: Inicio [0 - 10], En proceso [11 -13], Logro Esperado [14 - 17], Logro Destacado [17 - 20] obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6

Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo control:

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias		Acumulada porcentual Hi%
		Absoluta Fi	Acumulada Fi	
En inicio	(00-10)	21	21	78%
En proceso	(11-13)	5	26	19%
Logro esperado	(14-17)	1	27	4%
Logro destacado	(18-20)	0	27	0%
Moda	9			
Mediana	8			
Peomedio arit.	7.85			
	Total	27	27	100%

Fuente: Resultados de la prueba del grupo control

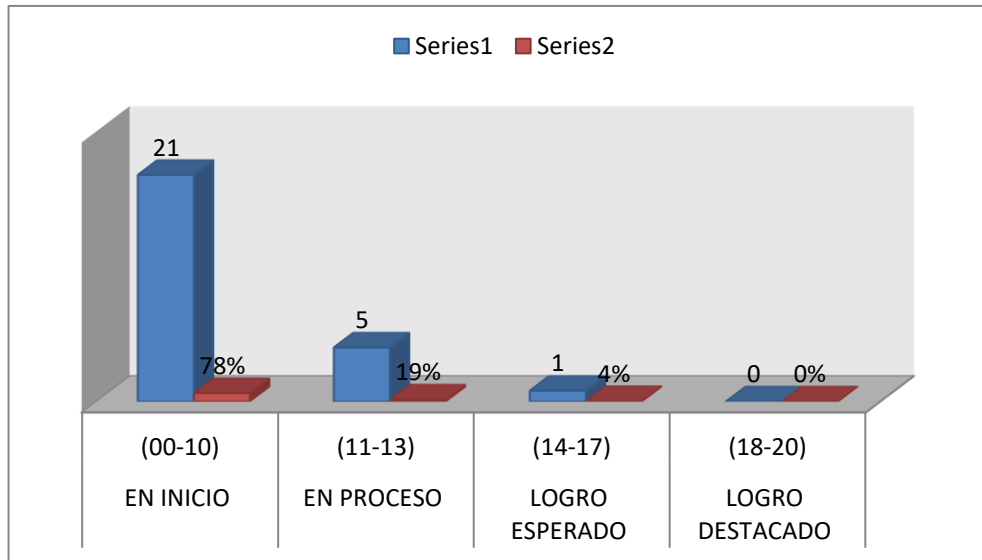


Figura 4. Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo control
Fuente: Tabla 6

Análisis e Interpretación: En la tabla 6 y figura 4 se presentan los resultados de la post-prueba del grupo control, en el cual podemos observar que 21 estudiantes que representan el 78% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 5 estudiantes que presentan el 19% obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y 1 estudiante que representan el 4% obtuvieron notas entre (14-17) ubicándose en la escala logro esperado y ningún estudiante se ubica en la escala logro destacado lo que significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología no han variado en el grupo de control.

4.1.5 Resultados de la Post- Prueba del Grupo Experimental.

Se aplica una post- prueba al grupo experimental, integrado por los estudiantes de la sección "B" del Cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora"-Puno, 2019 agrupados en la escala de calificación de los aprendizajes en educación básica de tipo numérica según MINEDU 2018 como: Inicio [0 - 10], En proceso [11 -13], Logro Esperado [14 - 17], Logro Destacado [17 - 20] obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7
Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo experimental:

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias		
		Absoluta Fi	Acumulada Fi	Acumulada porcentual Hi%
En inicio	(00-10)	4	4	13%
En proceso	(11-13)	11	15	35%
Logro esperado	(14-17)	14	29	45%
Logro destacado	(18-20)	2	31	6%
Moda	14			
Mediana	14			
Promedio	13.4			
	Total	31	31	100%

Fuente: Resultados de la prueba del grupo experimental

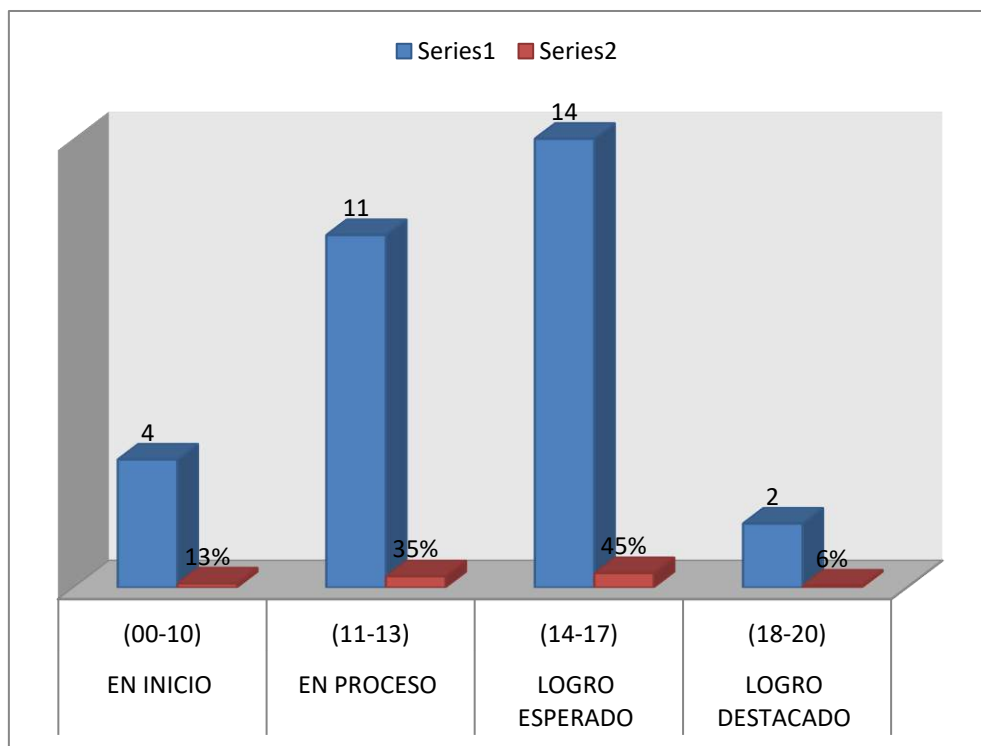


Figura 5. Resultados del logro de aprendizaje en la post-prueba del grupo experimental:
Fuente: Tabla 7

Análisis e Interpretación: En la tabla 7 y figura 5 se presentan los resultados de la post-prueba del grupo experimental, en el cual podemos observar que 4 estudiantes que representan el 13% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 11

estudiantes que representan el 19 % obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y 14 estudiantes que representan el 45% obtuvieron notas entre (14-17) ubicándose en la escala logro esperado y 2 estudiante que representan el 6% obtuvieron notas entre (18-20) ubicándose en la escala logro destacado lo que significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología han mejorado notablemente con la aplicación de las nemotecnias en materiales auto-instructivos.

4.1.6 Comparación de la post-prueba del grupo de control y grupo experimental

La comparación de la presente investigación se efectúa bajo los resultados obtenidos de la prueba de entrada y de salida al concluir el experimento.

Tabla 8

Comparación de resultados de la post prueba del grupo experimental y control.

Logro del aprendizaje	Intervalos	Frecuencias					
		Fi		Hi		Hi %	
		G. Control	G. Experim	G. Control	G. Experim	G. Control	G. Experim
En inicio	(00-10)	21	4	77.8	12.9	78%	13%
En proceso	(11-13)	5	11	18.5	35.5	18%	35%
Logro esperado	(14-17)	1	14	3.7	45.2	4%	45%
Logro destacado	(18-20)	0	2	0.0	6.5	0%	6%
Total		27	31	100	100	100%	100%

Fuente: Resultados del logro de aprendizaje en la pre-prueba del grupo control y experimental

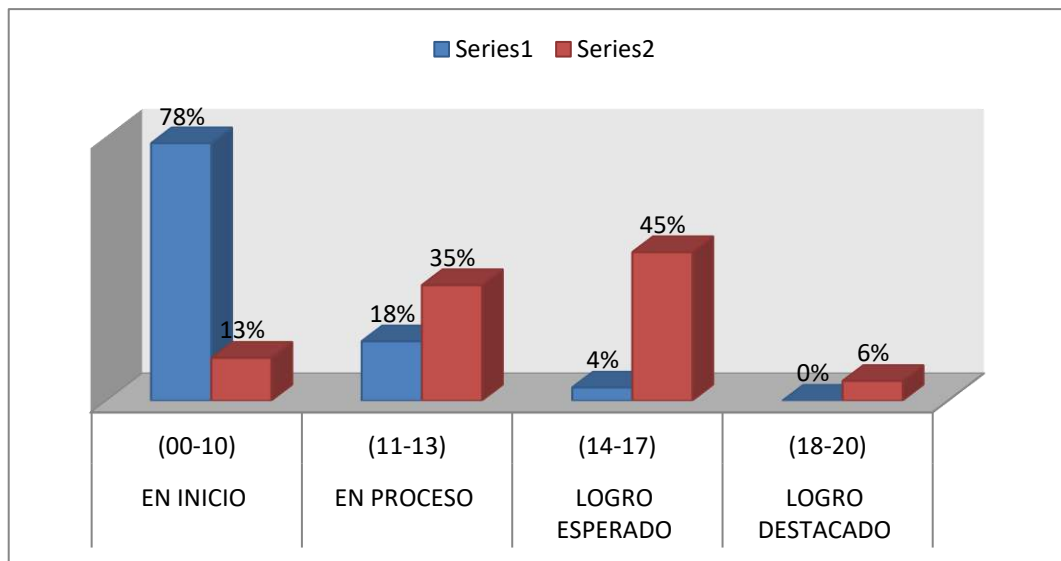


Figura 6. Comparación de resultados de la post prueba del grupo experimental y control

Fuente: Tabla 8

Análisis e Interpretación: En la tabla 8 y figura 6 se presentan los resultados de la post-prueba del grupo control y grupo experimental, en el cual podemos observar que en el grupo de control 21 estudiantes que representan el 78% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 5 estudiantes que presentan el 19% obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y 1 estudiante que representan el 4% obtuvieron notas entre (14-17) ubicándose en la escala logro esperado y ningún estudiante se ubica en la escala logro destacado y por otro lado los resultados de la post-prueba del grupo experimental, en el cual podemos observar que 4 estudiantes que representan el 13% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 11 estudiantes que representan el 19% obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y 14 estudiantes que representan el 45% obtuvieron notas entre (14-17) ubicándose en la escala logro esperado y 2 estudiantes que representan el 6% obtuvieron notas entre (18-20) ubicándose en la escala logro destacado; lo que significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en el grupo experimental han mejorado notablemente frente al grupo de control con la aplicación de las nemotecnias en materiales auto-instructivos



4.2 DISCUSIÓN

Según el estudio realizado por Mercedes (2008) cuyo objetivo fue: determinar la utilización de canción mnemotecnia como estrategia de enseñanza aprendizaje hace eficaz el nivel de aprendizaje de los alumnos del tercer grado de la I.E.S. "San Carlos "en el área de Ciencia y Tecnología y Ambiente. Obteniéndose un promedio de 14 puntos en el grupo experimental, en comparación de un promedio de 12 puntos obtenidos por el grupo control. En nuestro nos muestra la eficacia de nemotecnias en materiales auto instructivos para mejorar el desarrollo del aprendizaje en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa "María Auxiliadora" Puno -2019. lo que significa que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología en el grupo experimental han mejorado notablemente frente al grupo de control con la aplicación de las nemotecnias en materiales auto-instructivos entonces se pone en discusión hoy en día, es de gran importancia que los estudiantes de educación básica regular del nivel secundario aprendan a convivir en una sociedad como la nuestra, donde permanentemente se obtiene nuevos datos, información que es necesaria para actualizar los nuevos conocimientos, esta acción requiere tener asimiladas una serie de técnicas de aprendizaje y su puesta en práctica.

En la teoría y práctica de la enseñanza aprendizaje de ciencia y tecnología ,surgen problemas que requieren la atención inmediata por la complejidad del área, esta hace necesario que los docentes esencialmente en la biología tomen conciencia de su problemática que se presentan en la construcción del aprendizaje, ya que la biología por su complejidad y diversidad de términos utilizados en su información, no es empático con el estudiante, por ello en esta investigación se utiliza nemotecnias en materiales auto-instructivos que contienen palabras y frases que faciliten recordar los términos que se hacen muchas veces dificultosos en el aprendizaje ,con la finalidad de enriquecer el conocimiento de los educandos y facilitar el aprendizaje significativo en ellos. Con la guía de los docentes.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Se ha determinado que la aplicación de las nemotecnias en materiales auto-instructivos, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, son eficaces en el aprendizaje de los contenidos procedimentales y conceptuales de la de ciencia y tecnología en estudiantes de cuarto Grado de la Institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora " - Puno, 2019.

SEGUNDA: Diseñar nemotecnias Cantadas en material auto-instructivo durante el desarrollo de sesiones para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes son eficaces ya que al aplicar la pre - prueba a los estudiantes del Cuarto Grado de la institución Educativa Secundaria "María Auxiliadora " - Puno, 2019, donde 4 estudiantes que representan el 13% obtuvieron notas entre (00-10) ubicándose en la escala inicio y 11 estudiantes que representan el 19 % obtuvieron notas entre (11-13) ubicándose en la escala proceso y 14 estudiantes que representan el 45% obtuvieron notas entre (14-17) ubicándose en la escala logro esperado y 2 estudiante que representan el 6% obtuvieron notas entre (18-20) ubicándose en la escala logro destacado reflejando que los aprendizajes en el área de Ciencia y Tecnología han mejorado notablemente con la aplicación de las nemotecnias en materiales auto-instructivo.



TERCERA: Adaptar nemotecnias con palabras divertidas en materiales auto-instructivos ayuda a mejorar el desarrollo del aprendizaje ya que asociar una palabra con temas o conocimientos facilita recordar con mayor facilidad lo aprendido en una sesión de aprendizaje ya que resulta positiva la utilización de estrategia metodológica en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda aplicar nemotecnias en materiales auto-instructivos, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje ya que son eficaces en el aprendizaje de la ciencia y tecnología ya se sería conveniente implementarlos en la malla curricular en una asignatura relacionada a las Estrategias Metodológicas en el cual incluya nemotecnias en materiales auto-instructivos ya que estas serán útiles en el desempeño de los futuros docentes quienes se desempeñaran como formadores de las futuras generaciones.

SEGUNDA: Se recomienda a los Docentes de la Educación Básica Regular (EBR), en el área de ciencia y tecnología diseñar las nemotecnias en materiales auto - instructivos durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, ya que contienen palabras y frases que facilitan el aprendizaje del campo temático y que estas además despiertan el interés.

TERCERA: Se recomienda promover capacitaciones permanentes a todos los docentes en todos los niveles educativos en el uso de las estrategias metodológicas y en particular en adaptar nemotecnias en materiales auto-instructivos ya que estos mejoran y facilitan la motivación, atención, concentración, y adquisición de información y aprendizaje generando nuevos conocimientos en los estudiantes.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cherre, A. (2010) *El módulo auto instructivo. Diseño y evaluación de Medios y materiales educativos*. Escuela Profesional de Educación. Edit. ULADECH.
Recuperado el 5 de febrero del 2013, disponible en:
http://issuu.com/siempre_tu2/docs/10._modulo_autoinstructivo.

Díaz, F. y Hernández, G. (2000). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. McGraw Hill. (1ª. Ed.). México.

Flores, I. (2001) *Elaboración de materiales educativos con recursos de la zona*. Editorial Ricardo Cuenca, Lima, Perú.

Gagné, R. (1993): *Las condiciones del aprendizaje*. 4ª Edición. Editorial McGraw – Hill. México.

González, A. (2010) *Evaluación Formativa de un módulo instruccional*. Recuperado el 10 de febrero del 2013, disponible en:
<http://postgradoeducacionudobolivar.files.wordpress.com/2010/07/anara-gonzalez-capitulo-ii.pdf>

Histórico Sociales y Educación. *Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”*.

Lambayeque- Perú. (en línea), disponible en:
<https://export.writer.zoho.com/public/adrysilvav/los-medios-y-materiales-educativos-2/fullpage>

Lima, M (2011) *Material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular geométrico del octavo año de educación básica en el colegio experimental universitario “Manuel Cabrera Lozano ” de la*



ciudad de Loja 2010 2011(tesis licenciatura) Loja : Universidad Nacional de Loja.

López, O. (2006) Medios y materiales educativos. Facultad de Ciencias.

Lozano, R. (2010) uso del material didáctico para los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la biología en Educación Media Superior. Propuesta de innovación educativa. Secretaria de educación y cultura. Instituto de Formación Docente del Estado de Sonora. Recuperado el 11 de febrero del 2013, disponible en:
<http://uva.ifodes.edu.mx/ensh/tesis/rogelia.pdf>

Ministerio De Educación (2003) Desarrollo ambiental: Estrategias para la Enseñanza Aprendizaje, UCAD, Lima – Perú

UNESCO (2011) *didáctico escrito: un apoyo indispensable*. UNESCO



ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “APLICACIÓN DE NEMOTECNIAS EN MATERIALES AUTOINSTRUCTIVOS PARA MEJORAR EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PUNO - 2019”					
ENUNCIADO	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	TIPO Y DISEÑO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿En qué medida la aplicación de nemotecnias en materiales auto instructivos es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿En qué medida diseñar nemotecnias Cantadas en material 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Determinar la eficacia de la aplicación de nemotecnias en materiales auto-instructivos para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar nemotecnias Cantadas en material 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La Aplicación de nemotecnias en materiales auto-instructivos son eficaces para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de la Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno - 2019”.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar nemotecnia Cantada en material auto instructivo es 	<p>MÓDULO AUTO INSTRUCTIVO</p> <p>a) Índice. b) Presentación c)Objetivos d) Contenidos e) El glosario f) Autoevaluación g) Actividades</p> <p>DESARROLLO DEL APRENDIZAJE</p>	<p>TIPO</p> <p>Experimental</p> <p>DISEÑO:</p> <p>Cuasi Experimental</p>	<p>TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación Examen <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Prueba de entrada Prueba de salida Lista de cotejo

<p>auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué medida Adaptar nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”? 	<p>auto instructivo para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptar nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”. 	<p>eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adapta nemotecnias con palabras divertidas en material auto instructivo es eficaz para mejorar el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado en el área de Ciencia y Tecnología de Institución Educativa Secundaria “María Auxiliadora Puno 2019”. 		
---	--	---	--	--

ANEXO 2: OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	PUNTOS			
VI. MATERIAL AUTOINSTRUCTIVO	A) ÍNDICE. B) PRESENTACIÓN C) OBJETIVOS D) CONTENIDOS E) EL GLOSARIO F) AUTOEVALUACIÓN G) ACTIVIDADES	a.1) Identifica el contenido del modulo b.1) Determina la importancia del tema presentado c.1) Determina el objetivo del tema presentado en el módulo auto-instructivo d.1) Analiza y reflexiona los hechos principios leyes con ayuda del módulo auto-instructivo e.1) Define términos que le permiten aclarar el contenido f.1) Interpreta la información y genera conclusiones g.1) Realiza evaluaciones y practicas presentes en el módulo auto-instructivo					
			• Conoce ramas de la biología	Pregunta:1	1		
			• Identifica conceptos básicos de célula	Pregunta:2	1		
			• Observa los tipos y formas celulares	Pregunta:3	1		
			• Conocer la teoría celular	Pregunta:4,5	2		
			VD. DESARROLLO DEL APRENDIZAJE	NEMOTECNIA CANTADA	• Define la estructura de la envoltura en la célula animal o glucocálix	Pregunta:6	1
					• Interpreta la estructura de la envoltura en la célula vegetal o pared celular	Pregunta:7	1
					• Define la funcionalidad de la Membrana citoplasmática	Pregunta:8	1
					• Describe los tipos de transporte de la membrana citoplasmática	Pregunta:9 10	2
					• Conoce las funcionalidades del citoplasma	Pregunta:11	1
NEMOTECNIA CON PALABRAS DIVERTIDAS	• Conoce las funcionalidades de los organelos citoplasmáticos membranosos y no membranosos	Pregunta:12 ,13, 14, 15	4				

	<ul style="list-style-type: none"> • Define la estructura del Núcleo celular 	Pregunta:16	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el proceso de mitosis y meiosis como reproducción celular 	Pregunta:17, 18	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el proceso reproducción por ovogénesis y espermatogénesis 	Pregunta:19, 20	2

CATEGORÍAS DE MEDICIÓN

NIVEL DE CONOCIMIENTO	De 0-10 Puntos	INICIO
	De 11-13 Puntos	EN PROCESO
	De 14-17 Puntos	LOGRO ESPERADO
	DE 18-20 Puntos	LOGRO DESTACADO

RESPUESTAS CORRECTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
INICIO										EN PROCESO					LOGRO ESPERADO					LOGRO DESTACADO				

ANEXO 3: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I. INFORMACIÓN GENERAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN		PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL		PUNO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	MARIA AUXILIADORA	
ÁREA	CIENCIA y TECNOLOGIA.	CICLO
HORAS	GRADO	SECCION
DOCENTE	PROF: ROSMERY SEMIRAMY ROJAS QUISBERT. HECTOR RAUL ATENCION QUISPE	VI – VII
	4°	B, C

II. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los y las adolescentes, interactúan en un mundo actual donde la sociedad depende de productos científicos y tecnológicos por lo que resulta fundamental aplicar conocimientos para comprender, apreciar y aprovechar el mundo; contribuir a la sostenibilidad del ecosistema; mejorar su calidad de vida; tomar decisiones informadas, y proponer soluciones a situaciones en diversos contextos, asumiendo una postura crítica ante la ciencia y la tecnología. En este contexto, desde él se desarrollarán las competencias desde distintas situaciones que se originan en su entorno inmediato.

Asimismo, se abordarán los campos temáticos vinculados a las propiedades de la materia (mezclas, sustancias y modelos atómicos), la estructura del átomo (configuración electrónica, propiedades periódicas), formación de compuestos inorgánicos (óxidos, anhídridos, hidróxidos, ácidos, oxácidos, sales oxisales), corteza terrestre (procesos geológicos internos y externos), la presencia del carbono en la naturaleza (propiedades del carbono, cadenas carbonadas, hidrocarburos), composición de los seres vivos (biomoléculas orgánicas) y magnetismo, electricidad y electromagnetismo.

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE DE LAS COMPETENCIAS EN C.T.A.
<p>Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Problematisa situaciones para hacer indagación. ■ Diseña estrategias para hacer indagación. ■ Genera y registra datos o información. ■ Analiza datos e información. ■ Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indaga a partir de preguntas y plantea hipótesis con base en conocimientos científicos y observaciones previas. ■ Elabora el plan de observaciones o experimentos y los argumenta utilizando principios científicos y los objetivos planteados. ■ Realiza mediciones y comparaciones sistemáticas que evidencian la acción de diversos tipos de variables. ■ Analiza tendencias y relaciones en los datos tomando en cuenta el error y reproducibilidad, los interpreta con base en conocimientos científicos y formula conclusiones, las argumenta apoyándose en sus resultados e información confiable. ■ Evalúa la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones de los resultados de su indagación.
<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. ■ Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Explica, con base en evidencias con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables entre la estructura microscópica de un material y su reactividad con otros materiales o con campos y ondas, la información genética, las funciones de las células con las funciones de los sistemas (homeostasis), el origen de la tierra, su composición, su evolución física, química y biológica con los registros fósiles. ■ Argumenta su posición frente a las implicancias sociales y ambientales de situaciones socio científicas o frente a cambios en la cosmovisión suscitados por el desarrollo de la ciencia y tecnología.

<p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina una alternativa de solución tecnológica. ▪ Diseña la alternativa de solución tecnológica. ▪ Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. ▪ Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseña y construye soluciones tecnológicas al justificar el alcance del problema tecnológico, determinar la interrelación de los factores involucrados en él y justificar su alternativa de solución basado en conocimientos científicos. ▪ Representa la alternativa de solución a través de esquemas o dibujos estructurados a escala, con vistas y perspectivas, incluyendo sus partes o etapas. ▪ Establece características de forma, estructura, función y explica el procedimiento, los recursos para implementadas, así como las herramientas y materiales seleccionados. ▪ Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica considerando los requerimientos, detecta errores en la selección de materiales, imprecisiones en las dimensiones y procedimientos y realiza ajustes o rediseña su alternativa de solución. ▪ Explica el conocimiento científico y el procedimiento aplicado, así como las dificultades del diseño y la implementación, evalúa su funcionamiento, la eficiencia y propone estrategias para mejorarlo. ▪ Infiere impactos de la solución tecnológica y elabora estrategias para reducir los posibles efectos negativos.
--	--	---

III. TEMPORALIZACIÓN:

- 3.1. Año Académico : 2019
 3.2. Inicio : 11-03
 3.3. Término : 20-12
 3.4. Semanas : 39
 3.5. Trimestre : I, II y III

TRIMESTRE	I	II	III
Duración	Del 11-03 al 07-06	Del 10-06 al 27-09	Del 30-09 al 20-12
Semanas	13 semanas	14 semanas	12 semanas
Horas Efectivas			

IV. ORGANIZACIÓN DE LOS PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE (COMPETENCIAS, DESEMPEÑOS DE GRADO Y ENFOQUES TRANSVERSALES)

CICLO VII – CUARTO AÑO

COMPETENCIAS / CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO		
		1 Trim	2 Trim	3 Trim
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formula preguntas sobre el hecho, fenómeno, objeto natural o tecnológico que indaga para delimitar el problema. ▪ Determina el comportamiento de las variables y plantea hipótesis basadas en conocimientos científicos, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas. ▪ Considera las variables intervinientes que pueden influir en su indagación y elabora los objetivos. ▪ Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación e información científica, procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables, el tiempo por emplear, las medidas de seguridad, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos / cuantitativos y el margen de error. Estos procedimientos también le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis. ▪ Obtiene y organiza datos cualitativos / cuantitativos a partir de la manipulación de la variable independiente y mediciones repetidas de la variable dependiente. ▪ Realiza ajustes en sus procedimientos o instrumentos y controla las variables intervinientes, hace cálculos de medidas de tendencia central, proporcionalidad u otros, obtiene el margen de error y representa sus resultados en gráficos. ▪ Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos para establecer relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, pertenencia, similitud, diferencia u otros. ▪ Identifica regularidades o tendencias. 	X	X	X

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contrasta los resultados con su hipótesis e información científica para confirmar o refutar su hipótesis y elabora conclusiones. ▪ Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, procedimientos y la reducción del error a través del uso de grupo de control, repetición de mediciones, cálculos y ajustes realizados en la obtención de resultados válidos y fiables para demostrar la hipótesis y lograr el objetivo. ▪ Comunica su indagación a través de medios virtuales o presenciales. 						
<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad tierra y universo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica la formación y degradación de las sustancias naturales y sintéticas a partir de las propiedades de tetravalencia y autosaturación del átomo de carbono. ▪ Describe la estructura y las conclusiones ambientales que posibilitan la degradación de esas sustancias. ▪ Sustenta cualitativa y cuantitativamente que la energía térmica se conserva, transfiere o degrada en sólidos y fluidos. ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. ▪ Justifica los mecanismos de regulación en los sistemas (regulación de temperatura, glucosa, hormonas, líquidos y sales) para conservar la homeostasis del organismo humano. ▪ Explica que la síntesis de proteínas, que cumplen diversas funciones en el organismo, es producto de la transcripción y traducción de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos. ▪ Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie, se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas. ▪ Explica que la evolución de las especies fue influenciada por los cambios ambientales ocurridos en el pasado. 	X	X	X	X	X	X

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustenta que la especiación de los seres vivos puede estar influenciada por aislamiento geográfico o reducción del flujo génico. ▪ Fundamenta su posición ética, empleando evidencia científica, frente a eventos paradigmáticos y situaciones donde la ciencia y la tecnología son cuestionadas por su impacto en la sociedad y el ambiente. ▪ Fundamenta respecto de situaciones en las que se pone en juego las demandas sociales e intereses particulares sobre el quehacer científico y tecnológico que impactan en la sociedad y el ambiente. 						
<p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. ▪ Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. ▪ Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, los recursos disponibles para construirla y sus beneficios directos e indirectos. ▪ Representa su alternativa de solución con dibujos a escala incluyendo vistas y perspectivas o diagramas de flujo. ▪ Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura y su función. ▪ Selecciona instrumentos según su margen de error, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. ▪ Prevé posibles costos y tiempo de ejecución. ▪ Propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad. ▪ Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad. ▪ Verifica el rango de funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la 	X	X	X	X	X	X

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las familias reciben información continua sobre los esfuerzos, méritos, avances y logros de sus hijos entendiendo sus dificultades como parte de su desarrollo y aprendizaje. ▪ Los docentes programan y enseñan considerando tiempos, espacios y actividades diferenciadas de acuerdo a las características y demandas de los estudiantes, las que se articulan en situaciones significativas vinculadas a su contexto y realidad. ▪ Los docentes demuestran altas expectativas sobre todos los estudiantes, incluyendo aquellos que tienen estilos diversos y ritmos de aprendizaje diferentes o viven en contextos difíciles. ▪ Los docentes convocan a las familias principalmente a reforzar la autonomía, la autoconfianza y la autoestima de sus hijos, antes que a cuestionarlos o sancionarlos. ▪ Los estudiantes protegen y fortalecen en toda circunstancia su autonomía, autoconfianza y autoestima 	X	X	X	X	X
<p>ENFOQUE INTERCULTURAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. ▪ Los docentes hablan la lengua materna de los estudiantes y los acompañan con respeto en su proceso de adquisición del castellano como segunda lengua. ▪ Los docentes respetan todas las variantes del castellano que se hablan en distintas regiones del país, sin obligar a los estudiantes a que se expresen oralmente solo en castellano estándar. ▪ Los docentes previenen y afrontan de manera directa toda forma de discriminación, propiciando una reflexión crítica sobre sus causas y motivaciones con todos los estudiantes. ▪ Los docentes y directivos propician un diálogo continuo entre diversas perspectivas culturales, y entre estas con el saber científico, buscando complementariedades en los distintos planos en los que se formulan para el tratamiento de los desafíos comunes. 	X	X	X	X	X

<p style="text-align: center;">ENFOQUE DE IGUALDAD DE GÉNERO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Docentes y estudiantes no hacen distinciones discriminatorias entre varones y mujeres. ▪ Estudiantes varones y mujeres tienen las mismas responsabilidades en el cuidado de los espacios educativos que utilizan. ▪ Docentes y directivos fomentan la asistencia de las estudiantes que se encuentran embarazadas o que son madres o padres de familia. ▪ Docentes y directivos fomentan una valoración sana y respetuosa del cuerpo e integridad de las personas, en especial, se previene y atiende adecuadamente las posibles situaciones de violencia sexual (ejemplo: tocamientos indebidos, acoso, etc. ▪ Estudiantes y docentes analizan los prejuicios entre géneros. Por ejemplo, que las mujeres limpian mejor, que los hombres no son sensibles, que las mujeres tienen menor capacidad que los varones para el aprendizaje de las matemáticas y ciencias, que los varones tienen menor capacidad que las mujeres para desarrollar aprendizajes en el área de Comunicación, que las mujeres son más débiles, que los varones son más irresponsables. 	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>
<p style="text-align: center;">ENFOQUE AMBIENTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía, que demuestren conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global (sequías e inundaciones, entre otros) así como el desarrollo de capacidades de resiliencia para la adaptación al cambio climático. ▪ Docentes y estudiantes plantean soluciones en relación a la realidad ambiental de su comunidad, tal como la contaminación, el agotamiento de la capa de ozono, la salud ambiental, etc. ▪ Docentes y estudiantes realizan acciones para identificar los patrones de producción y consumo de aquellos productos utilizados de forma cotidiana en la escuela y la comunidad. ▪ Docentes y estudiantes, implementan las 3R (reducir, reusar y reciclar) la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud y para el bienestar común. 	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Docentes y estudiantes impulsan acciones que contribuyen al ahorro del agua y el cuidado de las cuencas hidrográficas de la comunidad, identificando su relación con el cambio climático, adoptando una nueva cultura del agua. ▪ Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten, así como de los hábitos de higiene y alimentación saludables. ▪ Docentes planifican y desarrollan acciones pedagógicas a favor de la preservación de la flora y fauna local, promoviendo la conservación de la diversidad biológica nacional. ▪ Docentes y estudiantes promueven estilos de vida en armonía con el ambiente, revalorando los saberes locales y el conocimiento ancestral. ▪ Docentes y estudiantes impulsan la recuperación y uso de las áreas verdes y las áreas naturales, como espacios educativos, a fin de valorar el beneficio que les brindan 			
ENFOQUE ORIENTACIÓN AL BIEN COMÚN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes comparten siempre los bienes disponibles para ellos en los espacios educativos (recursos materiales, instalaciones, tiempo, actividades, conocimientos) con sentido de equidad y justicia. ▪ Los estudiantes demuestran solidaridad con sus compañeros en toda situación en la que padecen dificultades que rebasan sus posibilidades de afrontarlas. ▪ Los docentes identifican, valoran y destacan continuamente actos espontáneos de los estudiantes en beneficio de otros, dirigidos a procurar o restaurar su bienestar en situaciones que lo requieran. ▪ Los docentes promueven oportunidades para que los y las estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad. ▪ Docentes y estudiantes comparan, adquieren y emplean estrategias útiles para aumentar la eficacia de sus esfuerzos en el logro de los objetivos que se proponen. 	X	X	X
ENFOQUE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA		X	X	X



	<ul style="list-style-type: none">▪ Docentes y estudiantes demuestran flexibilidad para el cambio y la adaptación a circunstancias diversas, orientados a objetivos de mejora personal o grupal.▪ Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.▪ Docentes y estudiantes se esfuerzan por superarse, buscando objetivos que representen avances respecto de su actual nivel de posibilidades en determinados ámbitos de desempeño.						
--	--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 4: ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad/situación significativa	DURACION (Semanas / Sesiones)	<p>COMPETENCIAS</p> <p>Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos</p> <p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo</p> <p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.</p>								CAMPO TEMÁTICO	PRODUCTO	
		<p>CAPACIDADES</p> <p>Problematiza situaciones</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p> <p>Genera y registra datos e información</p> <p>Analiza datos e información</p> <p>Evalúa y comunica el proceso y los resultados de su indagación</p> <p>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</p> <p>Evalúa las implicancias y comunica el proceso y los resultados de su indagación</p> <p>Determina una alternativa de solución tecnológica</p> <p>Diseña la alternativa de solución tecnológica</p> <p>Implementa y valida alternativas de solución tecnológica</p> <p>Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa tecnológica</p>										
Unidad 1: Característica del ser vivo La función de nutrición											<ul style="list-style-type: none"> ▪ La actividad fotosintética. ▪ Estrategias de nutrición. ▪ Absorción y transporte de nutrientes. ▪ La excreción en los seres vivos. ▪ Energía a partir de los alimentos. ▪ Los malos hábitos y la salud. 	<p>Debate sobre nutrición vegetal con presentación virtual. Proyecto o sobrehidroponía.</p>



<p>Unidad 2: Característica del ser vivo La relación y la coordinación</p>		<p>Maquetas sobre el sistema nervioso central y periférico. o. Debate sobre la reproducción entre seres no semejantes.</p>
<p>Unidad 3: Característica del ser vivo La reproducción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percepción de estímulos en plantas. ▪ Los pelosurcantes. ▪ Los receptores sensoriales. ▪ Los movimientos involuntarios. ▪ La adrenalina. ▪ La anafilaxia. 	<p>Rompeceabezas sobre las enfermedades genéticas en humanos. Debate sobre las semillas transgénicas.</p>

<p>Unidad 4: Composición y organización de los seres vivos</p>			X	X	X														<p>Organizadores visuales. Manipulación del kit de código genético.</p>
<p>Unidad 5: La célula</p>			X	X	X														<p>Usa maqueta de la célula.</p>
<p>Unidad 6: La reproducción humana</p>																			<p>Video de investigación. Debate sobre la teoría de la evolución.</p>

<p>Unidad 7: Genética y biotecnología</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendel y la teoría cromosómica. ▪ El daltonismo. ▪ Las mutaciones y el cáncer. ▪ La biotecnología. ▪ La terapiagénica. ▪ Proyecto Genoma Humano. 	<p>Afiches sobre el cuidado del ambiente</p>
<p>Unidad 8: La evolución de la vida</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biodiversidad y evolución ▪ Las adaptaciones. ▪ Morfología y especiación. ▪ Los fósiles. ▪ Extinciones masivas. ▪ Evolución de primates. 	<p>Afiches sobre las enfermedades. Informe de indagación sobre la importancia del lavado de manos.</p>
<p>Unidad 9: La ecología</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumimos recursos limitados. ▪ El impacto ambiental. ▪ El cambio climático. ▪ Prototipo de escuela sostenible. 	<p>Infografía sobre la ecología.</p>

V. VÍNCULOS CON OTROS APRENDIZAJES (Por Unidad de ser pertinente)

Unidad 1	Los campos temáticos del grado están orientados al desarrollo de proyectos de indagación científica y tecnológica, que contribuya a que los estudiantes comprendan la estructura de la materia orgánica y su rol en los procesos celulares, la célula, la vida, los mecanismos de regulación de los sistemas vivos, las enfermedades, la reproducción, los transgénicos y el equilibrio ecológico.
Unidad 2	El propósito de esta unidad es desarrollar las competencias científicas con las que los estudiantes generen espacios para aprender y aplicar sus competencias y capacidades sobre la energía biológica, aquella que hace posible la función celular y otros niveles de organización como tejidos, órganos, etc. Esta unidad permite que los estudiantes comprendan la relación de dependencia de los sistemas biológicos entre sí, observando la constitución de las células y sus funciones, esto permite articular con el área curricular de Matemática, donde se aplicará conocimientos de proporcionalidad; y con el área curricular de Comunicación mediante la producción de textos para informar sobre los resultados de su aprendizaje.
Unidad 3	Tiene el propósito de generar espacios de aprendizaje donde los estudiantes desarrollen competencias del área que les permitan indagar sobre la fuerza de las moléculas y su aplicación en la vida del ser humano, así como explicar la formación de algunos compuestos químicos en función a los enlaces. Estos espacios de aprendizaje permiten la articulación, principalmente, con el área de comunicación que permite el desarrollo de la construcción de representaciones que lo llevan a construir modelos sobre la formación de compuestos químicos
Unidad 4	Tiene como propósito desarrollar las competencias científicas con las que los estudiantes reconocerán la importancia de los mecanismos de regulación biológico y sus interrelaciones con los sistemas nervioso, central y periférico y el desarrollo de la vida. Esta unidad se relaciona con el área curricular de Formación Ciudadana y Cívica tomando en cuenta la interculturalidad, los saberes de los pueblos sobre el cuidado de su cuerpo y el conocimiento científico.
Unidad 5	Busca desarrollar las competencias científicas en los estudiantes para interpretar los avances de la ingeniería genética como una herramienta que debe ser utilizada en beneficio de la humanidad. Esta unidad se relaciona con el área Curricular de Formación Ciudadana y Cívica para tomar decisiones informadas respecto a la salud, producción de recursos renovables para mejorar la calidad de vida haciendo uso de las técnicas modernas de manipulación genética; también se relaciona con el área de curricular de Comunicación considerando el análisis y reflexión de los contenidos temáticos que generan controversia en la actualidad.
Unidad 6	Busca movilizar las competencias científicas en los estudiantes para el reconocimiento del origen de la vida respetando los puntos de vista de los estudiantes, buscando la comprensión de los saberes de los pueblos integrando el área curricular de Formación Ciudadana y Cívica. En esta unidad se genera el espacio de aprendizaje de la construcción y elaboración de un medio audiovisual para la explicación del origen de la vida, vinculando al área curricular de

	Comunicación para el análisis y reflexión de los contenidos temáticos del medio audiovisual.
Unidad 7	El propósito de la unidad es generar la toma de conciencia sobre el ambiente donde vivimos, desarrollando su capacidad de criticidad sobre lo que los seres humanos ocasionamos a nuestro planeta. Busca relacionar los saberes previos propios y de su entorno con lo aprendido, vinculando al área de Formación Ciudadana y Cívica y Comunicación mediante la estrategia de comprensión oral y escrita.
Unidad 8	El propósito de la unidad es que el estudiante valore su salud como uno de los mejores recursos para gozar de una vida plena y fructífera. Esta unidad se vincula con el área de Formación Ciudadana y Cívica y Matemática al tomar en cuenta las estadísticas sobre las enfermedades más prevalentes en nuestro país.
Unidad 9	Se propone generar aprendizajes y reflexiones sobre fenómenos que alteran el clima de nuestro país, enfatizando en los conceptos científicos que lo explican en forma conjunta con el área curricular de Personal Social y Comunicación se refuerzan las consecuencias económicas y sociales y; la difusión en la prevención de dichos fenómenos.

VI. PRODUCTOS IMPORTANTES

- Organizadores visuales. Manipulación del kit de código genético.
- Usa maqueta de la célula.
- Debate sobre nutrición vegetal con presentación virtual. Proyecto sobre hidroponía.
- Maquetas sobre el sistema nervioso central y periférico. Debate sobre la reproducción entre seres no semejantes.
- Rompecabezas sobre las enfermedades genéticas en humanos. Debate sobre las semillas transgénicas.
- Video de investigación. Debate sobre la teoría de la evolución.
- Afiches sobre el cuidado del ambiente.
- Afiches sobre las enfermedades. Informe de indagación sobre la importancia del lavado de manos.
- Infografía sobre la ecología
-

VII. EVALUACIÓN.

Es el proceso que nos permite recoger información, procesarla y comunicar los resultados, los mismos que lograrán ser considerados para la programación atendiendo su flexibilidad.

ORIENTACIONES	
EVALUACIÓN	
Diagnóstica	Se realizará la evaluación (pre-prueba), en función de las competencias, capacidades y desempeños que se desarrollarán a nivel del grado.

Formativa	Se evaluará la práctica centrada en el aprendizaje del estudiante, para la retroalimentación oportuna con respecto a sus progresos durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje; teniendo en cuenta la valoración del desempeño del estudiante, la resolución de situaciones o problemas y la integración de capacidades creando oportunidades continuas, lo que permitirá demostrar hasta dónde es capaz de usar sus capacidades.
Sumativa	Se evidenciarán a través de los instrumentos de evaluación en función al logro del propósito y de los productos considerados en cada unidad.

VIII. MATERIALES Y RECURSOS

<p>Para el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4</i>. Texto escolar. Lima, Perú: Santillana S.A. ● Rigutti, Adriana. (2013) Atlas del Cielo. Lima, Perú: Ediciones V.&D.S.A.C. ● Gispert, Carlos, editor. (2013). Enciclopedia didáctica de las Ciencias Naturales. Lima, Grupo Editorial Océano. ● LEXUS, editor (2013). La Biblia de las ciencias naturales. Lima: Lexus S. A. ● LEXUS, editor. (2013). La Biblia de la Física y la Química. Cataluña, España: Lexus S.A. ● Hart-Davis, Adam (2013). Ciencia, la guía visual definitiva. Hong Kong: Dorling Kindersley Ltd. ● Hernández, Antonio y otros (2013). Nexus, ciencias para el mundo contemporáneo. Lima. Pearson Educación S.A. ● Balanza. ● Kit de microscopía. ● Kit de código genético. ● Materiales de laboratorio. ● Direcciones electrónicas: simulaciones y videos.
<p>Para el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ministerio de Educación (2013). <i>Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida</i>. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. <i>Fascículo general 4</i>. Lima: Ministerio de Educación. ■ Ministerio de Educación (2015). <i>¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?</i> Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Lima: Ministerio de Educación. ■ Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4</i>. Manual para el docente. Lima, Perú: Santillana S.A.

Junio 2019

Rosmery Semiramy

Hector

Franklin

ANEXO 5: CUARTA UNIDAD: “COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS”

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : MARIA AUXILIADORA
 1.2. Área curricular : Ciencia y Tecnología.
 1.3. Grado / Sección (es) : 4, Grado, Sección: B, C
 1.4. Docente : Rosmery Semiramy Rojas Quisbert – Héctor Raúl Atencio Quispe

II. PROPOSITO DE APRENDIZAJE

Capacidad / Capacidades	Desempeños
<p>Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</p> <p>Capacidades: Problematiza situaciones</p> <p>Diseña estrategias para hacer indagación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica los mecanismos de regulación en los sistemas (regulación de temperatura, glucosa, hormonas, líquidos y sales) para conservar la homeostasis del organismo humano. ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. ▪ Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, procedimientos y la reducción del error a través del uso de grupo de control, repetición de mediciones, cálculos y ajustes realizados en la obtención de resultados válidos y fiables para demostrar la hipótesis y lograr el objetivo.
<p>Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.</p> <p>Capacidades: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica que la síntesis de proteínas, que cumplen diversas funciones en el organismo, es producto de la transcripción y traducción de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos. ▪ Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie, se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas.
<p>Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno</p> <p>Capacidades: Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan

III. ENFOQUES TRANSVERSALES.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN CUANDO...
ENFOQUE DE DERECHOS	<ul style="list-style-type: none">▪ Los docentes promueven el conocimiento de los derechos humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño para empoderar a los estudiantes en su ejercicio democrático.▪ Los docentes generan espacios de reflexión y crítica sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos, especialmente en grupos y poblaciones vulnerables.
ENFOQUE DE IGUALDAD DE GÉNERO	<ul style="list-style-type: none">▪ Docentes y estudiantes no hacen distinciones discriminatorias entre varones y mujeres.▪ Estudiantes varones y mujeres tienen las mismas responsabilidades en el cuidado de los espacios educativos que utilizan.
ENFOQUE AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none">▪ Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía, que demuestren conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global (sequías e inundaciones, entre otros) así como el desarrollo de capacidades de resiliencia para la adaptación al cambio climático.▪ Docentes planifican y desarrollan acciones pedagógicas a favor de la preservación de la flora y fauna local, promoviendo la conservación de la diversidad biológica nacional.

IV. SITUACION SIGNIFICATIVA

Todos conocemos la gran variedad de seres vivos que existe en la Tierra, tanto de tamaños como de formas, colores y costumbres. A pesar de esta gran biodiversidad, su unidad estructural, sin embargo, es la misma: la célula. Así, existen seres vivos unicelulares, constituidos por una sola célula, y otros pluricelulares, formados por muchas; en este caso, las células se agrupan formando tejidos, órganos y sistemas

V. PRODUCTO IMPORTANTE

Organizadores visuales. Manipulación del kit de código genético.

VI. CRITERIOS, EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE E INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN.

COMPETENCIA	CRITERIOS Y EVALUACION (DESEMPEÑOS)	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica los mecanismos de regulación en los sistemas (regulación de temperatura, glucosa, hormonas, líquidos y sales) para conservar la homeostasis del organismo humano. ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. ▪ Sustenta, sobre la base de conocimientos científicos, sus conclusiones, procedimientos y la reducción del error a través del uso de grupo de control, repetición de mediciones, cálculos y ajustes realizados en la obtención de resultados válidos y fiables para demostrar la hipótesis y lograr el objetivo. 	Participa en forma oral, en el debate propuesto por el docente, su fundamentando su posición en forma ética.
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica que la síntesis de proteínas, que cumplen diversas funciones en el organismo, es producto de la transcripción y traducción de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos. ▪ Explica que la conservación del número de cromosomas haploides de cada especie, se mantiene mediante la producción de células sexuales (gametogénesis) y relaciona este proceso con la herencia, la diversidad y las enfermedades genéticas. 	A través de organizadores visuales, elabora su aprendizaje y los comparte con los demás en una exposición.
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan 	Propone a sus compañeros que elaboren conclusiones para resolver problemas mediante la tecnología.

VII. MATERIALES A UTILIZAR EN LA UNIDAD:

<p>Para el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4</i>. Texto escolar. Lima, Perú: Santillana S.A.▪ Rigutti, Adriana. (2013) Atlas del Cielo. Lima, Perú: Ediciones V.&D.S.A.C.▪ Gispert, Carlos, editor. (2013). Enciclopedia didáctica de las Ciencias Naturales. Lima, Grupo Editorial Océano.▪ LEXUS, editor (2013). La Biblia de las ciencias naturales. Lima: Lexus S. A.▪ LEXUS, editor. (2013). La Biblia de la Física y la Química. Cataluña, España: Lexus S.A.▪ Hart-Davis, Adam (2013). Ciencia, la guía visual definitiva. Hong Kong: Dorling Kindersley Ltd.▪ Hernández, Antonio y otros (2013). Nexus, ciencias para el mundo contemporáneo. Lima. Pearson Educación S.A.▪ Balanza.▪ Kit de microscopía.▪ Kit de código genético.
<p>Para el docente:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Ministerio de Educación (2013). <i>Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida</i>. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. <i>Fascículo general 4</i>. Lima: Ministerio de Educación.▪ Ministerio de Educación (2015). <i>¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?</i> Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Lima: Ministerio de Educación.▪ Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4</i>. Manual para el docente. Lima, Perú: Santillana S.A.

Junio 2019

Rosmary Semiramy
ROJAS QUISBERT

Hector Raul
ATENCIO QUISPE

Franklin
PALACIOS FRISANCHO

ANEXO 6: QUINTA UNIDAD: “LA CÉLULA”

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa : MARIA AUXILIADORA
 1.2. Área curricular : Ciencia y Tecnología.
 1.3. Grado / Sección (es) : 4 Grado, Sección: B, C
 1.4. Docente : Rosmary Semiramy Rojas Quisbert – Héctor Raúl Atencio Quispe

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

Capacidad / capacidades	Desempeños
<p>Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</p> <p>Capacidades: Genera y registra datos e información. Analiza datos e información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación e información científica, procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables, el tiempo por emplear, las medidas de seguridad, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos / cuantitativos y el margen de error. Estos procedimientos también le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis.
<p>Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.</p> <p>Capacidades: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano.
<p>Competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno</p> <p>Capacidades: Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. ▪ Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales.

III. ENFOQUES TRANSVERSALES.

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN CUANDO...
ENFOQUE DE DERECHOS	<ul style="list-style-type: none">▪ Los docentes promueven el conocimiento de los derechos humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño para empoderar a los estudiantes en su ejercicio democrático.▪ Los docentes generan espacios de reflexión y crítica sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos, especialmente en grupos y poblaciones vulnerables.
ENFOQUE DE IGUALDAD DE GÉNERO	<ul style="list-style-type: none">▪ Docentes y estudiantes no hacen distinciones discriminatorias entre varones y mujeres.▪ Estudiantes varones y mujeres tienen las mismas responsabilidades en el cuidado de los espacios educativos que utilizan.
ENFOQUE AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none">▪ Docentes y estudiantes desarrollan acciones de ciudadanía, que demuestren conciencia sobre los eventos climáticos extremos ocasionados por el calentamiento global (sequías e inundaciones, entre otros) así como el desarrollo de capacidades de resiliencia para la adaptación al cambio climático.▪ Docentes planifican y desarrollan acciones pedagógicas a favor de la preservación de la flora y fauna local, promoviendo la conservación de la diversidad biológica nacional.

IV. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

La realización de tareas escolares por parte de los estudiantes incluye, entre otras cosas, el uso de materiales de escritorio. Estos le facilitan al estudiante acciones como escribir, imprimir textos, hacer trazos, cortar, hacer perforaciones, unir papeles, tapar errores en el texto, borrar trazos de un papel, pegar papeles, entre otros. Los usos que se pueden generar con estos materiales de escritorio, por parte del estudiante, implican acciones que están totalmente relacionadas con las leyes físicas relativas al movimiento y a la fuerza, entre otras.

V. PRODUCTO IMPORTANTE

Construye una maqueta de la célula.

VI. CRITERIOS, EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE E INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN.

COMPETENCIA	CRITERIOS Y EVALUACION (DESEMPEÑOS)	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propone y fundamenta, sobre la base de los objetivos de su indagación e información científica, procedimientos que le permitan observar, manipular y medir las variables, el tiempo por emplear, las medidas de seguridad, las herramientas, materiales e instrumentos de recojo de datos cualitativos / cuantitativos y el margen de error. Estos procedimientos también le permitirán prever un grupo de control para confirmar o refutar la hipótesis. 	Expone sus fundamentos, en forma alturada y respetando las opiniones de los demás.
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. ▪ Explica cómo la célula a través de reacciones químicas, transforma los nutrientes y obtiene energía necesaria para realizar las funciones vitales del ser humano. 	Con la ayuda de material didáctico, elabora sus propias conclusiones y elabora mapa conceptual.
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. ▪ Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales 	Propone a sus compañeros que elaboren conclusiones para resolver problemas mediante la tecnología.

VII. MATERIALES A UTILIZAR EN LA UNIDAD:

<p>Para el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4</i>. Texto escolar. Lima, Perú: Santillana S.A. ▪ Rigutti, Adriana. (2013) Atlas del Cielo. Lima, Perú: Ediciones V.&D.S.A.C. ▪ Gispert, Carlos, editor. (2013). Enciclopedia didáctica de las Ciencias Naturales. Lima, Grupo Editorial Océano. ▪ LEXUS, editor (2013). La Biblia de las ciencias naturales. Lima: Lexus S. A. ▪ LEXUS, editor. (2013). La Biblia de la Física y la Química. Cataluña, España: Lexus S.A. ▪ Hart-Davis, Adam (2013). Ciencia, la guía visual definitiva. Hong Kong: Dorling Kindersley Ltd.
--

<ul style="list-style-type: none">▪ Hernández, Antonio y otros (2013). Nexus, ciencias para el mundo contemporáneo. Lima. Pearson Educación S.A.▪ Balanza.▪ Kit de microscopía.▪ Kit de código genético.▪ Materiales de laboratorio.▪ Direcciones electrónicas: simulaciones y videos.
<p>Para el docente:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Ministerio de Educación (2013). <i>Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. Fascículo general 4</i>. Lima: Ministerio de Educación.▪ Ministerio de Educación (2015). <i>¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente</i>. Lima: Ministerio de Educación.▪ Santillana S.A. (2015). <i>Ciencia Tecnología y Ambiente 4. Manual para el docente</i>. Lima, Perú: Santillana S.A.

Junio 2019

Rosmary Semiramy
ROJAS QUISBERT

Hector
ATENCIO QUISPE

Franklin
PALACIOS FRISANCHO



ANEXO 7: SESION DE APRENDIZAJE ABIERTA / INFORME DE APRENDIZAJE

TEORIA CELULAR



TEMA

GRADO	UNIDAD	SESION	Hor as
CUARTO	QUINTA	2	4

I. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO	DESARROLLO	CIERRE			
SABERES PREVIOS	PROBLEMATIZACIÓN	COMPETENCIAS			
<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Experiencias vividas Qué conoce? 	<ul style="list-style-type: none"> Qué es? Cómo es? Para qué Sirve? En que nos beneficia? En que se aplica? 		Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos		
		X	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos materia y energía ;biodiversidad ,tierra y universo		
			Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno		
MATERIALES Y RECURSOS	MOTIVACIÓN	CAPACIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> Hojas de aplicación Guías de practica Plumones Pizarra 	<ul style="list-style-type: none"> Relato sobre el tema Experiencia científica Juego 		<ul style="list-style-type: none"> Problematiza situaciones Diseña estrategias para hacer investigación Genera y registra datos e información Analizadatos e información Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación 		
		X		<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobe los seres vivos materia y energía; biodiversidad, tierra y universo Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico 	
		X	<ul style="list-style-type: none"> Determina una alternativa de solución tecnológica Diseña la alternativa de solución tecnológica implementa y valida alternativas de solución tecnológica Evalúa y comunica el funcionamiento y los impacto de su solución tecnológica 		



CAMPO TEMÁTICO	GESTION DE LOS APRENDIZAJES	DESEMPEÑOS (APRENDIZAJES ESPERADOS)	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocemos la unidad básica de la vida • Tipos de célula: procariota y eucariota 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Análisis • Experimentación • Comparación • Conoce • Critica • Investiga • Comparte 		1) Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno u objeto
			2) Propone procedimientos para observar, manipular la variable independiente,
			3) Obtiene datos cualitativos/cuantitativos a partir de la manipulación de la variable
			4) Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de
			5) Sustenta si sus conclusiones responden a la pregunta de indagación
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE PRODUCTO		
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo • Examen escrito • Participación • Practica calificada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce estudios que estudiosos realizaron a la célula ✓ Explica la evolución científica de la teoría celular 		

II. MOMENTOS DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE

II. MOMENTOS DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE			
SECUENCIA	PROCESOS PEDAGÓGICOS /ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS O MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>La docente inicia la sesión incentivando a sus estudiantes la limpieza del aula y pidiéndoles que recojan los papeles que están tirados en el piso, Pasando así a preguntarles</p> <p>¿Cómo fue descubierto el ser vivo más pequeño que existe?</p> <p>¿Qué importancia tuvo el microscopio en el descubrimiento del ser vivo más pequeño?</p> <p>Por medio de la lluvia de ideas hallan la respuesta conjuntamente</p>		15 min



DESARROLLO	<p>La docente por medio del material autoinstructivo da a conocer la nueva información formalmente</p> <p>Y pasa a explicar las diferentes conceptualizaciones realizadas por diferentes estudiosos aplicando la nemotecnia WA-WA-FE-RE-DE-M-A-FE</p> <p>respondiendo también a las interrogantes lanzadas al inicio se la sesión de aprendizaje</p> <p>Y por medio de la lluvia de ideas las estudiantes con ayuda de la docente llegaran a una conclusión la cuál servida como antecedente para la docente del aprendizaje obtenido por parte de sus estudiantes</p>	<p>-Plumones</p> <p>-Pizarrón</p> <p>-Material</p> <p>Autoinstructivo</p>	<p>110 min</p>
CIERRE	<p>La docente encarga como actividad:</p> <p>Desarrollar las preguntas que se encuentra en el material autoinstructivo.</p>		<p>5 min</p>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Educación (2013). *Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. Fascículo general 4.* Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente.* Lima: Ministerio de Educación.
- Santillana S.A. (2015). *Ciencia Tecnología y Ambiente 4. Manual para el docente.* Lima, Perú: Santillana S.A.

FECHA: / /

ROSMERY SEMIRAMY
ROJAS QUISBERT

HECTOR RAUL
ATENCIO QUISPE

FLANKLIN
PALACIOSFRISANCHO
Docente de la IES

ANEXO 8: SESION DE APRENDIZAJE ABIERTA / INFORME DE APRENDIZAJE

TEMA	MITOSIS			
	GRADO	UNIDAD	SESION	HORAS
	CUARTO	QUINTA	2	4
I. SECUENCIA DIDÁCTICA				
INICIO	DESARROLLO	CIERRE		
SABERES PREVIOS	PROBLEMATIZACIÓN	COMPETENCIAS		
<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Experiencias vividas Qué conoce? 	<ul style="list-style-type: none"> Qué es? Cómo es? Para qué Sirve? En que nos beneficia? En que se aplica? 		Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	
		X	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos materia y energía ;biodiversidad ,tierra y universo	
			Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	
MATERIALES Y RECURSOS	MOTIVACIÓN	CAPACIDADES		
<ul style="list-style-type: none"> Hojas de aplicación Guías de practica Plumones Pizarra 	<ul style="list-style-type: none"> Relato sobre el tema Experiencia científica Juego 		<ul style="list-style-type: none"> Problematiza situaciones. Diseña estrategias para hacer investigación Genera y registra datos e información Analiza datos e información Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación 	
		X		
		X		
		X	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos materia y energía; biodiversidad, tierra y universo Evalúa las implicancias del saber y del que hacer científico y tecnológico 	
			<ul style="list-style-type: none"> Determina una alternativa de solución tecnológica 	



			<ul style="list-style-type: none"> • Diseña la alternativa de solución tecnológica implementa y valida alternativas de solución tecnológica • Evalúa y comunica el funcionamiento y los impacto de su solución tecnológica
CAMPO TEMÁTICO	GESTION DE LOS APRENDIZAJES	DESEMPEÑOS (APRENDIZAJES ESPERADOS)	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocemos la unidad básica de la vida • Tipos de célula: procariota y eucariota 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Análisis • Experimentación • Comparación • Conoce • Critica • Investiga • Comparte 		1) Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno u objeto
			2) Propone procedimientos para observar, manipular la variable independiente,
			3) Obtiene datos cualitativos/cuantitativos a partir de la manipulación de la variable
			4) Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de
			5) Sustenta si sus conclusiones responden a la pregunta de indagación
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE PRODUCTO		
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo • Examen escrito • Participación • Practica calificada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conoce estudios que estudiosos realizaron a la célula ✓ Explica la evolución científica de la teoría celular 		

SECUENCIA	PROCESOS PEDAGÓGICOS /ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS O MATERIALES	TIEM PO
INICIO	<p>La docente inicia la sesión hablando de la división y proliferación increíble de las bacterias generando curiosidad del porque tiene se pueden reproducir explosivamente. Pasando a preguntar.</p> <p>¿Gracias a que proceso de proliferan las bacterias?</p> <p>¿Cómo ocurre dicho proceso? Por medio de la lluvia de ideas hallan la respuesta conjuntamente.</p>		15 min
DESARROLLO	<p>La docente por medio del material autoinstructivo da a conocer la nueva información formalmente</p> <p>Y pasa a explicar la división celular por mitosis utilizando la aplicación de la nemotecnia</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center;"> PRO METO ANA Llevarte Al TELO </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="background-color: #e06666; padding: 5px; text-align: center;">A. PROFASE</div> <div style="background-color: #8e7cc3; padding: 5px; text-align: center;">B. METAFASE</div> <div style="background-color: #7ed321; padding: 5px; text-align: center;">C. ANAFASE</div> <div style="background-color: #5dade2; padding: 5px; text-align: center;">D. TELOFASE</div> </div> </div> <p>Respondiendo así a las interrogantes lanzadas al inicio se la sesión de aprendizaje</p> <p>Y por medio de la lluvia de ideas las estudiantes con ayuda de la docente llegan a una conclusión que servirá como aprendizaje significativo</p>	<p>-Plumones</p> <p>-Pizarrón</p> <p>-Material</p> <p>Autoinstructivo</p>	110 min
CIERRE	<p>La docente encarga como actividad:</p> <p>Desarrollar las preguntas que se encuentra en el material auto instructivo.</p>		5 min



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Educación (2013). *Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. *Fascículo general 4*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Lima: Ministerio de Educación.
- Santillana S.A. (2015). *Ciencia Tecnología y Ambiente 4*. Manual para el docente. Lima, Perú: Santillana S.A.

FECHA: / /

ROSMERY SEMIRAMY
ROJAS QUISBERT

HECTOR RAUL
ATENCIO QUISPE

FLANKLIN
PALACIOSFRISANCHO
Docente de la IES

ANEXO 9: SESION DE APRENDIZAJE ABIERTA



TEMA:

CITOPLASMA

		GRADO	UNIDAD	SESION	HORAS
		CUARTO	QUINTA	2	4
I. SECUENCIA DIDÁCTICA					
INICIO	DESARROLLO	CIERRE			
SABERES PREVIOS	PROBLEMATIZACIÓN	COMPETENCIAS			
<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Experiencias vividas Qué conoce? 	<ul style="list-style-type: none"> Qué es? Cómo es? Para qué Sirve? En que nos beneficia? En que se aplica? 		Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos		
		X	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos materia y energía ;biodiversidad ,tierra y universo		
			Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno		
MATERIALES Y RECURSOS	MOTIVACIÓN	CAPACIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> Hojas de aplicación Guías de practica Plumones Pizarra 	<ul style="list-style-type: none"> Relato sobre el tema Experiencia científica Juego 		<ul style="list-style-type: none"> Problematiza situaciones. Diseña estrategias para hacer investigación Genera y registra datos e información Analiza datos e información Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación 		
		X			
		X			
		X	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos materia y energía; biodiversidad, tierra y universo Evalúa las implicancias del saber y del que hacer científico y tecnológico 		
			<ul style="list-style-type: none"> Determina una alternativa de solución tecnológica Diseña la alternativa de solución tecnológica implementa y valida alternativas de solución tecnológica Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su solución tecnológica 		
CAMPO TEMÁTICO	GESTION DE LOS APRENDIZAJES	DESEMPEÑOS (APRENDIZAJES ESPERADOS)			
	<ul style="list-style-type: none"> Observación Análisis 		1) Formula preguntas acerca de las variables que influyen en un hecho, fenómeno u objeto		



<ul style="list-style-type: none">• Conocemos la unidad básica de la vida• Tipos de célula: procariota y eucariota	<ul style="list-style-type: none">• Experimentación• Comparación• Conoce• Critica• Investiga• Comparte		2) Propone procedimientos para observar, manipular la variable independiente,
			3) Obtiene datos cualitativos/cuantitativos a partir de la manipulación de la variable
			4) Compara los datos obtenidos (cualitativos y cuantitativos) para establecer relaciones de
			5) Sustenta si sus conclusiones responden a la pregunta de indagación
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE PRODUCTO		
<ul style="list-style-type: none">• Lista de cotejo• Examen escrito• Participación• Practica calificada	<ul style="list-style-type: none">✓ Conoce estudios que estudiosos realizaron a la célula✓ Explica la evolución científica de la teoría celular		

II. MOMENTOS DE UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE

SECUENCIA	PROCESOS PEDAGÓGICOS /ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS O MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>La docente inicia la sesión hablando del huevo de su medio interno, acuoso, coloidal generando curiosidad del porque tiene es a composición. Pasando a preguntar.</p> <p>¿El huevo es considerado una célula?</p> <p>¿Es la cara del huevo su citoplasma? Por medio de la lluvia de ideas hallan la respuesta conjuntamente.</p>		15 min
DESARROLLO	<p>La docente por medio del material autoinstructivo da a conocer la nueva información formalmente</p> <p>Y pasa a explicar la estructura del citoplasma por medio de la aplicación de la nemotecnia</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #f9cb9c;"> <ul style="list-style-type: none"> • RE • A GO • MI • PLAN </div> <div style="border: 1px solid #4682b4; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #add8e6;"> <ul style="list-style-type: none"> • LI • VA • PE • GLIO • ... • GLIO • ... </div> <div style="border: 1px solid #90ee90; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #c1e1c1;"> <ul style="list-style-type: none"> • CEN • CEI • Rs • FFF... </div> </div> <p>Respondiendo así a las interrogantes lanzadas al inicio se la sesión de aprendizaje</p> <p>Y por medio de la lluvia de ideas las estudiantes con ayuda de la docente llegaran a una conclusión la cuál servirá como antecedente para la docente del aprendizaje obtenido por parte de sus estudiantes</p>	<p>-Plumones</p> <p>-Pizarrón</p> <p>-Material Autoinstructivo</p>	110 min
CIERRE	<p>La docente encarga como actividad:</p> <p>Desarrollar las preguntas que se encuentra en el material autoinstructivo.</p>		5 min



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Educación (2013). *Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Rutas del Aprendizaje. Ciencia y Tecnología. *Fascículo general 4*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?* Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Lima: Ministerio de Educación.
- Santillana S.A. (2015). *Ciencia Tecnología y Ambiente 4*. Manual para el docente. Lima, Perú: Santillana S.A.

FECHA: / /

ROSMERY SEMIRAMY
ROJAS QUISBERT

HECTOR RAUL
ATENCIO QUISPE

FLANKLIN
PALACIOSFRISANCHO
Docente de la IES



ANEXO 10: POST-PRUEBA (CIENCIA Y TECNOLOGIA)

POST-PRUEBA (CIENCIA Y TECNOLOGIA)

NOMBRE: _____

GRADO

SECCIÓN

INSTRUCCIONES : Estimado estudiante , a continuación le presentamos en siguiente cuestionario con el fin de determinar el nivel de conocimiento sobre célula para seleccionar su respuesta marque con un aspa (x) la alternativa correcta .

1. Es la rama de la anatomía que estudia el SISTEMA NERVIOSO es:
 - a) Gineología
 - b) Neurología
 - c) Estesiología
 - d) Endocrinología
 - e) Esplacnología
2. La célula es considerada como la unidad fisiológica de todo ser viviente debido a que :
 - a) Da forma
 - b) Reliza funciones
 - c) Contiene los genes
 - d) Se reproduce
 - e) Se adapta
3. La forma de las células depende fundamentalmente de:
 - a) Tensión superficial.
 - b) Función que desempeña.
 - c) Viscosidad del protoplasma.
 - d) Rigidez de la membrana.
 - e) Pared celular.
4. El término célula fue utilizado por primera vez por:
 - a) Roberth Hoock
 - b) Mathias Sleyden
 - c) Robert Brown
 - d) Rene Dutachet
 - e) Franklin Palacios
5. El anforismo" OMNIS CELLULA E CELLULA" fue planteada por
 - a) Swann y sleyden
 - b) Dujardin
 - c) Virchow
 - d) Brown
 - e) Purking
6. Parte que permite la adherencia celular para la formación de tejidos.
 - a) Pared celular
 - b) Glucocalix
 - c) Nucleo
 - d) Citoplasma
 - e) ADN
7. En la pared celular de los vegetales existe:
 - a) Quitina
 - b) Queratina
 - c) Celulosa
 - d) Peptidoglucano
 - e) Fosfolípidos
8. Proceso por el cual ocurre el pasaje de sustancias desde un medio de mayor concentración a otro medio de menor concentración a través de una membrana, sin gasto de energía:
 - a) Transporte pasivo
 - b) Transporte activo
 - c) Endocitosis
 - d) Fogocitosis
 - e) N.A.
9. Proceso por el cual la célula ingiere material particulado para cumplir sus necesidades metabólicas:
 - a) Pinocitosis
 - b) Fagocitosis
 - c) Exocitosis
 - d) b y c
 - e) Exocitosis



10. - Proceso por el cual la célula ingiere material líquido para cumplir sus funciones metabólicas:

- a) Excitocitosis
- b) Exocitosis
- c) Fagocitosis
- d) **Pinocitosis**
- e) Transcitosis

11. Propiedad del citoplasma mediante la cual sus regiones están en constante cambio de plasmagol, a plasmagol y viceversa:

- a) Ciclosis
- b) efecto Tyndall
- c) **Tixotropía**
- d) Movimiento Browniano
- e) Citolisis

12. Son corpúsculos subcelulares encargados de realizar diferentes funciones dentro de la célula referente al metabolismo:

- a) Inclusiones citoplásmicas
- b) Proteínas
- c) Biomoléculas inorgánicas
- d) **Organelas**
- e) Citoplasma

13. Son organelas que contienen enzimas particulares y van a intervenir en la autofagia celular:

- a) Mitochondrias
- b) Cloroplastos
- c) **Lisosomas**
- d) Peroxisomas
- e) Plastidios

14. Son organoides que contiene diversas sustancias como : agua, glúcidos , sales, etc y que van a intervenir en el balance hídrico celular :

- a) Mitochondrias
- b) **Vacuolas**
- c) Glioxisomas
- d) Peroxisomas
- e) Enzimas

15. Son considerados “centrales energéticos”, debido a que realizan el proceso de respiración celular:

- a) Cloroplastos
- b) Lisosomas
- c) Peroxisomas
- d) Glioxisomas
- e) **Mitochondrias**

16. Membrana que rodea al núcleo y protege al ADN:

- a) R.E.R.
- b) **Carioteca**
- c) R.E.L
- d) Golgisoma
- e) N.A.

17. Fase de la mitosis en donde ocurre la formación del Huso acromático:

- a) Anafase I
- b) Profase I
- c) **Profase**
- a) Metafase
- b) Telofase

18. Las células que no se dividen, se detienen en el periodo del ciclo celular:

- a) Fase G₂
- b) Fase S
- c) Interfase
- d) fase G₁
- e) Fase G₀

19. La alteración en número y forma de los cromosomas en un individuo genera lo que se conoce como

- a) Enfermedad
- b) **Síndrome**
- c) Aberración
- d) Cariotipo
- e) N.A.

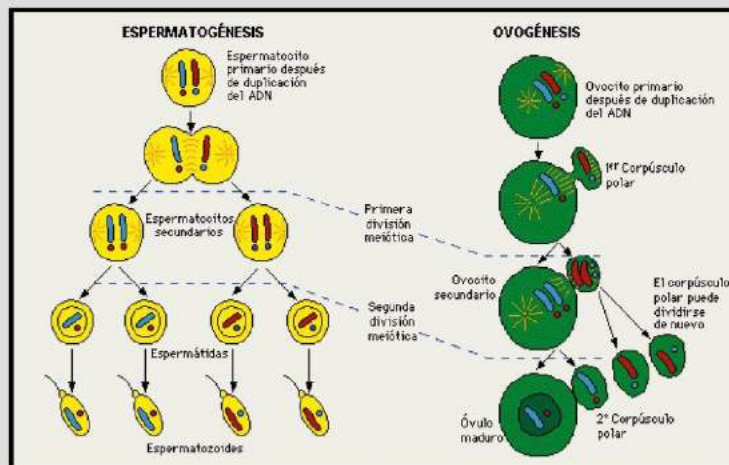
20. La producción de celular sexuales femeninas solo se desarrollan en la etapa:

- a) Embrionaria
- b) Pubertad
- c) Adolescencia
- d) Juventud
- e) Adultes

ANEXO 11: MODULO AUTOINSTRUCTIVO “MEIOSIS”

Finales del siglo XIX

Se determina que el óvulo y el espermatozoide se forman por meiosis por medio del cual el número de cromosomas de una especie se mantiene constante de una generación a otra.



Espematogénesis y ovogénesis

Durante el proceso de formación de los gametos masculinos y femeninos (espermatogénesis y ovogénesis, respectivamente) tiene lugar la meiosis. Las células germinativas (espermatoocito primario y ovocito primario) contienen pares de cromosomas homólogos, cada uno de estructura doble, es decir, con 2 cromátidas. En la primera división meiótica, cada célula germinativa se divide en 2 células hijas, por lo que cada una de ellas contiene un miembro de cada par de cromosomas. En la segunda división meiótica cada célula resultante de la primera división, que contiene cromosomas de estructura doble, se separa a su vez en 2 células hijas, por lo que cada una de ellas recibe una cromátida. Como consecuencia de estas dos divisiones, los gametos contienen la mitad de cromosomas que las células germinativas. En el caso de la espermatogénesis, las 4 células hijas (espermátidas) darán lugar a 4 espermatozoides. En el caso de la ovogénesis, sólo se produce un gameto maduro (óvulo maduro), ya que las 3 células resultantes, los corpúsculos polares, degeneran durante su evolución.

NIVEL: SECUNDARIA

CUARTO AÑO

MEIOSIS

Es un tipo de división celular, en la cual una célula diploide ($2n$) da origen a cuatro células hijas haploides (n) llamadas gametos o células sexuales (óvulo o espermatozoide)

La meiosis comprende 2 divisiones sucesivas:

PRO

A. MEIOSIS I

Llamada también división reduccional, porque el número de cromosomas se reduce a la mitad.
A su vez comprende en:

MET
O

- **PROFASE I** : Fase más larga y compleja de la meiosis. Presenta las siguientes etapas:
 - Leptoteno
 - Zigoteno
 - Paquiteno: Aquí se realiza el Crossing Over.
 - Diploteno
 - Diacinesis
- METAFASE I
- ANAFASE I
- TELOFASE I



- LE
- SIGO A
- PAQUITA
- DIA A
- DIA

Llevar
te
Al
TELO

B. MEIOSIS II

- ▶ Llamada también división ecuacional (ecuación = igualdad).
- ▶ Se originan 4 células haploides a partir de 2 células haploides formadas durante la meiosis I.

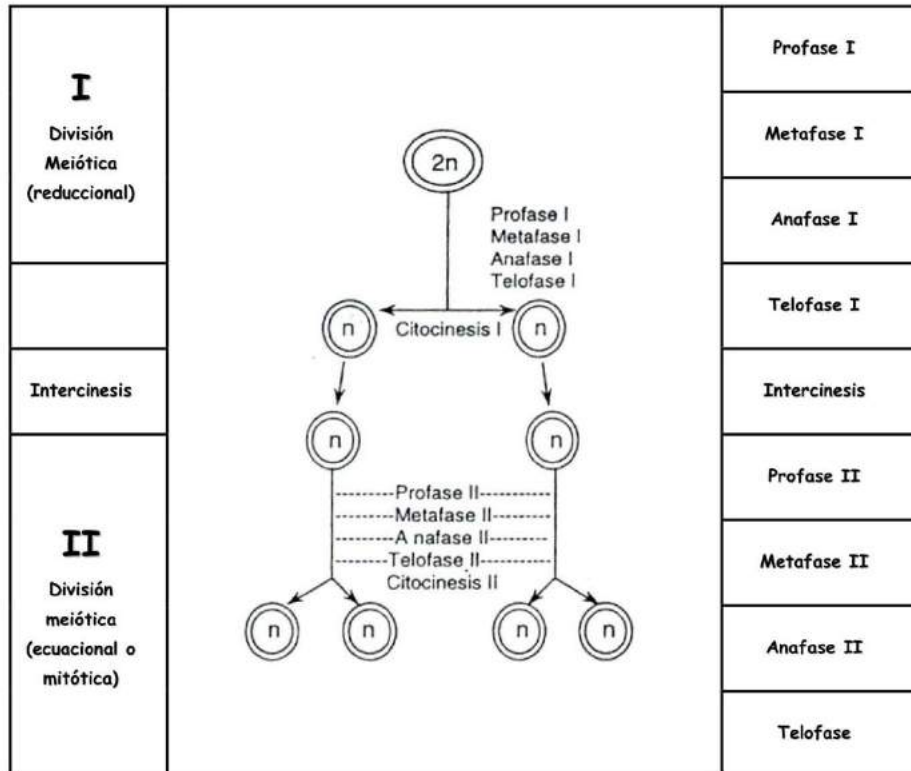
- A su vez comprende:
- PROFASE II
 - METAFASE II
 - ANAFASE II
 - TELOFASE II



Recuerda que...

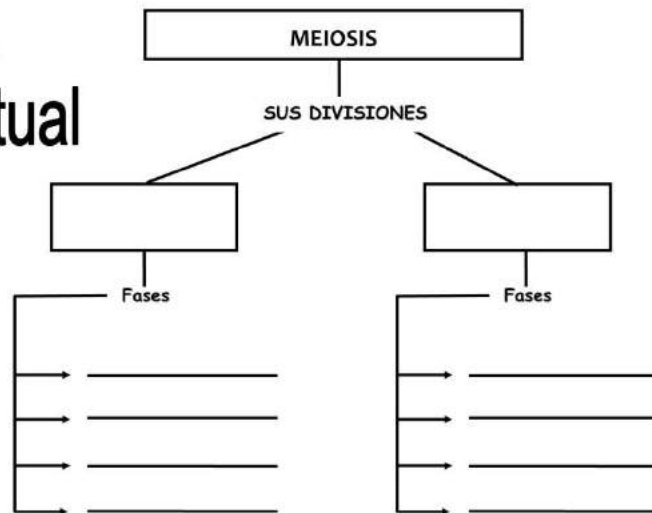
Al periodo comprendido entre ambas divisiones (Meiosis I y II) se denomina Intercinesis.

MEIOSIS



Importancia: Permite la variabilidad genética.

Mapa Conceptual



Lectura



Comparación entre Mitosis y Meiosis

Muchos de los fenómenos que hemos estudiado en la mitosis se suceden también en la meiosis. Por ejemplo, la secuencia de los cambios en el núcleo y el citoplasma, los estadios de profase, metafase, anafase y telofase, la formación del huso y los ásteres, el ciclo de condensación de los cromosomas y la estructura y función de los centrómeros. Hay, sin embargo, diferencias esenciales, como:

- 1) La mitosis se produce en todas las *células somáticas*, mientras que la meiosis está limitada a las *células germinales*.
- 2) En la mitosis cada ciclo de replicación del ADN es seguido por uno de división; las células hijas tienen un número *diploide* de cromosomas y la misma cantidad de ADN que la célula madre. En la meiosis un ciclo de duplicación del ADN es seguido por dos divisiones, y las cuatro *células haploides* resultantes contienen la mitad de la cantidad de ADN.
- 3) En la mitosis la síntesis del ADN se produce en el periodo S, que es seguido por el G_2 , antes de la división. En la meiosis hay una *síntesis prebiótica* de ADN, que es más larga en la mitosis¹⁻², y a ésta le sucede inmediatamente la meiosis. Es decir, que en este caso la fase G_2 es corta o falta.
- 4) En la mitosis cada cromosoma se comporta en forma independiente; en la meiosis los *cromosomas homólogos* están relacionado entre sí (apareamiento) durante la primera división meiótica.

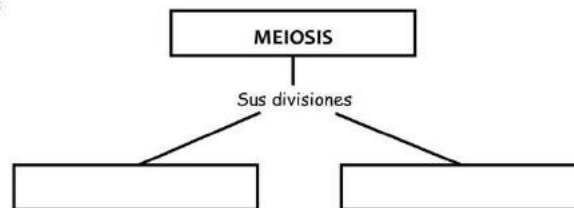
5) Mientras que la mitosis es corta (1 a 2 horas), la *meiosis es un largo proceso*. Por ejemplo, en el hombre puede durar 24 días y en la mujer abarcar varios años.

6) Una diferencia fundamental es que en la mitosis el material genético permanece constante (salvo que ocurran raras mutaciones o aberraciones cromosómicas); en cambio una de las consecuencias principales de la meiosis es la variabilidad genética.

Tarea Domiciliaria N° 8



1. ¿Qué es la Meiosis?
2. ¿Qué son los gametos?
3. ¿Cuántos cromosomas presentan los gametos humanos?
4. Completa:



5. La Meiosis I, es llamada también _____.
6. Fase más larga y compleja de la Meiosis _____.
7. En qué etapa de la Profase I se realiza el "Crossing Over" _____.
8. ¿Cuáles son las etapas de la Profase I? _____.
9. Etapas de la Meiosis I. _____.
10. La Meiosis II es llamada también _____.
11. En la Meiosis II se originan _____ a partir de _____.
12. ¿Cómo se llama al periodo entre la Meiosis I y II? _____.
13. Son las etapas de la Meiosis II. _____.
14. ¿Qué significa la palabra "ploide"?
15. ¿Qué significa la palabra diploide y haploide?





Glosario

- # **INTERACCIÓN HIDROFÓBICA:** Exclusión de agua por grupos no polares de una macromolécula.
- # **INTERFASE** : Intervalo entre las divisiones de la célula eucariótica, durante el cual tienen lugar las actividades de crecimiento y de síntesis.
- # **INTRÓN** : Secuencia de ADN, que no codifica ninguna parte del ARNm.
- # **MICROVELLOSIDAD** : Diferenciación de la membrana celular que aumenta considerablemente la superficie de absorción efectiva de la célula.
- # **MITOCONDRIA** : Organoide rodeado por membranas que genera energía química en la forma ATP.
- # **MITOSIS** : Proceso que tiene lugar en el núcleo durante la división celular.
- # **MODELO DEL MOSAICO FLUIDO:** Modelo de la estructura de la membrana celular, que propone la existencia de proteínas integrales en la bicapa lipídica, pero con libertad para moverse lateralmente y proyectándose hacia el exterior de la bicapa, en uno u otro lado de su superficie.
- # **MOSAICO** : Tejido u organismo cuyas células exhiben más de un genotipo.
- # **MOVIMIENTO AMEBOIDE** : Tipo de locomoción en la cual la célula cambia de forma activamente, enviando pseudópodos citoplasmáticos en la dirección del movimiento.
- # **MUTACIÓN** : Alteración física o química del material genético.

ANEXO 12: MATERIAL AUTOINSTRUCTIVO “HISTORIA DE LA BIOLOGÍA”

Un pequeño homenaje a LAMARCK, el padre de la Biología

“Es la ciencia más que en ninguna otra institución es necesario conocer el pasado para comprender en presente y dominar el futuro ”

J.D. Bernal historiador



Lamarck

¿Por qué el título de padre de la Biología?, en Lamarck se conjuga por primera vez el botánico, el zoólogo y el primer naturalista que ofrece ideas estructuradas sobre la transmutación de las especies.

En la actualidad el sentido de la definición de Biología sigue siendo el mismo: “el estudio de los seres vivos”. Lamarck es por esto el fundador de la Biología, pues definió el término que la designa como disciplina científica.

“... todo lo que generalmente es común a los vegetales y a los animales así como todas las facultades que son propias a cada uno de esos seres, sin excepción, debe constituir el único y vasto objeto de la Biología”

Jean-Baptiste – Pierre- Antoine de Monet, llamado generalmente caballero de Lamarck (1744 - 1829) el científico que acuñó el término biología, el que separó invertebrados de vertebrados, que presentó una de las primeras versiones de la teoría de la evolución, expuesta en su *Philosophie Zoologique*.

La palabra *Biología* aparece registrada por primera vez en el Diccionario de la Real Academia Española en 1874 pero el naturalista francés Jean-Baptiste de Monet Lamarck ya había usado esta palabra en francés en 1802, algunos meses después de Reinhold, y de allí pasó rápidamente al inglés (*biology*) por obra del naturalista J. Stanfield , y en 1839 se usó en lengua portuguesa. La palabra griega βίος proviene de la base indoeuropea *gwej*, de la cual ser deriva también *vida*.

BIOGRAFÍA DE LAMARCK

Lamarck Naturalista francés, Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, llamado generalmente caballero de Lamarck, n. en Bazantin (Picardía) el 1 ag. 1744, de noble familia. Cuando tenía 17 años, muerto su padre, se enroló en el ejército francés para ir a la Guerra de los Siete Años. Al día siguiente de alistarse, su compañía libró una batalla en la que la mayoría de sus compañeros murieron; a Lamarck le recompensaron con un despacho de teniente y fue enviado a la guarnición de Toulonne. Al firmarse la paz, alegando razones de salud, renuncia a su cargo militar, del que obtiene una pequeña pensión, volviendo a París. Durante su vida de guarnición se interesó por la flora de las costas mediterráneas, renaciendo años después, y ya en París, su afición, por las Ciencias Naturales. Conoce a Bufón (v.), que se interesa en la flora mediterránea descrita por él: ingresa en la Acad. de Ciencias, viaja por Europa y es nombrado asistente de Botánica del Museo de Historia Natural; posteriormente desempeña la cátedra de zoología de Invertebrados. Tenía Lamarck 50 años cuando comenzó su tarea como profesor e investigador, sin poseer ninguna base científica en un campo en el que habría de alcanzar fama. Vivió modestamente; murió en París, el 18 de diciembre de 1829.

RAMAS DE LA BIOLOGIA

Es la ciencia que se encarga del estudio de los seres vivos.

Anatomía.- Ciencia que se encarga de estudiar a las diferentes estructuras que constituyen a un ser vivo, basándose en la disección.

Fisiología.- Ciencia que se encarga de estudiar a las diferentes funciones que se realizan en cada una de las estructuras que constituyen a un ser humano.



RAMAS DE LA ANATOMÍA

Histología : Tejidos
Osteología : Huesos
Miología : Músculos
Hematología : Sangre
Angiología : Ap. Cardio Vascular
Neumología : Ap. Respiratorio
Enterología : Ap. Digestivo
Urología : Ap. Urinario
Andrología : Ap. Reproductor
Gineología : Ap. Reproductor
Neurología : Ap. Sist. Nervioso
Estesiología : Órgano Sentidos
Endocrinología : Gland. Endocrinas
Esplacnología : Visceras
Otología : Oído
Rinología : Nariz
Hepatología : Hígado

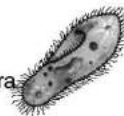
RAMAS DE MEDICINA

Traumatología : Luxaciones
Inmunología : Mecanismo de defensa
Cardiología : Corazón
Tisiología (TBC) : Enfermedades de los Pulmones.
Gastró Enterología : Enfermedades de Ap. Digestivo
Nefrología : Enfermedades de Ap. Urinario
Venereología : Enfermedades de venéreas
Ginecología : Enfermedades Femeninas
Teratología : Alteraciones Nerviosas
Psiquiatría : Cerebro
Dermatología : Enfermedades de la Piel
Pediatría : Enfermedades de Niños
Epidemiología : Enfermedades Infecto Contagiosas
Gerontología : Enfermedades de Ancianos
Oncología : Enfermedades cancerosas
Otorrinolaringología : Enfermedades del Oído, nariz y garganta



RAMAS DE LA BIOLOGÍA

Citología : Célula
Histología : Tejidos
Organografía : Órganos
Ictiología : Peces
Entomología : Insectos
Genética : Herencia
Embriología : Desarrollo del Neonato
Zoología : Animales
Botánica/ Fitología : Plantas y los Vegetales
Ecología : Seres y su medio ambiente
Taxonomía : Distribuciones de Individuos
Paleontología : Restos fósiles
Microbiología : Vida microscópica
Bacteriología : Bacterias
Virología : Virus
Parasitología : Parásitos
Exobiología : Seres vivos fuera
Del planeta Tierra
Antropología : Ser humano
Biogenia : Origen y evolución de seres vivos
Ontogenia : Desarrollo del individuo.
Filogenia : Aparición de las especies

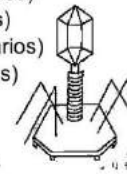


REINOS: (WITTAKER)

Reino **Metazoo** Animalia (Animales)
Reino **Metafita** Plantalia (Vegetales)
Reino **Fungí** Micota (Hongos)
Reino **Protista** (Algas y protozoarios)
Reino **Monera** (Bacterias)

(Moderno 1991 SCAGEL)

R. **Hominoide** Ser Humano
R. **Virus** Seres no Celulares.
Biotaxia : Ordena a los seres vivos en grupos
Taxonomía : Clasificación por semejanzas
Para un mejor estudio.
Biogeografía : Ordenación por zonas



ZOOLOGÍA: Animales se subdivide en:

Protozoología : (Unicelulares),
Entomología : (insectos),
Ictiología : (peces),
Ornitología : (aves),
Helmintología : (gusanos),
Mastozoología : (mamíferos)
Herpetología : (anfibios y rep



BREVE HISTORIA DE LA BIOLOGÍA

En la **India** y la **China** ya tenían conocimientos del uso de plantas cultivadas.
En **Egipto** se embalsamaban sus cuerpos, pudiendo trabajar en anatomía.
En **Grecia** se empieza a trabajar con la disección, destacando:

	PADRE O INICIADOR	RAMA DE ESTUDIO
	Lamarck	el científico que acuñó el término biología, el que separó invertebrados de vertebrados " Padre de la Biología " (<i>Moderna</i>)
A	Aristóteles (384-322 A.C)	Es el " Padre de la Biología " (<i>Antigua</i>), es el 1° en sistematizar el conocimiento biológico, clasificación de animales, estudio comparativo de anatomía.
LE	Antonio Leewenhoek	Creo sus microscopios primero en observar los microbios (unicelulares), el espermatozoide humano, el ojo de un buey. " Padre de la protozoología "
TE	Teofrasto (372-287 A.C)	Es el " Padre de la Botánica ", clasifico a las plantas en cuatro categorías: <i>árboles, arbustos, sub arbustos, hiervas.</i>
HO	Robert Hooke	En 1665 observo por primera vez una célula en una lámina de corcho. " Padre de la Citología "
BE	Bernad	" Padre de la fisionomía " funcionamiento de los sistemas , órganos , individuos
ME	Mendel	trabajo en Genética surgiendo la Herencia Mendeliana con dominantes y recesivos " Padre de la Genética "
PA	Louis Pasteur	Químico francés " Padre de la Microbiología " descubre los <i>bacilos atenuados</i> (vacunas) cura la rabia, mejora la calidad de los vinos.
LI	Carl Von Linneo	Botánico desarrollo el método de clasificación de planta y animales con su sistemática, nomenclatura (nomb científico) y taxonomía. " Padre de la Taxonomía "
CU	Cuvier	Creador de la anatomía comparada y la paleontología (estudio de fósiles). " Padre de la Paleontología "
DA	Darwin	evolución de las especies donde sobreviven los más aptos."Selección natural". " Padre de la Evolucion "
HU	Humbolt	biogeografía (distribución de la vida en la tierra) " Padre de la Biogeografía "
HA	Haeckel	" padre de la ecología "
VA	Vasalio	Rectifico los errores de Galeno al trabajar directamente con cadáveres humanos. " Padre de la Anatomía "
WA	Watsón y Creck:	Elaboran la cadena de ADN de forma helicoidal. " Padre de la biología molecular "



EVALUACIÓN

1. ¿Considerado como “padre de la Biología”?

- a) Hipócrates b) Vesalio c) Aristóteles d) Lamarck e) Galeno

2. Estableció la **nomenclatura binaria**.

- a) Brown b) Hoocke c) Servet d) Linneo e) Aristóteles

3. **Osteología: Huesos**

- a. Urología : Oído
b. Hepatología : Hígado
c. Esplacnología: Tejidos
d. Miología : Sangre
e. Rinología : Músculos

4. **Fitología: Vegetal**

- a. Genética : Herencia
b. Ictiología : Célula
c. Entomología : Bacterias
d. Taxonomía : Insectos
e. Microbiología: Fósiles

5. **Cardiología: Corazón**

- a. Psiquiatría : piel
b. Ginecología : Defensa
c. Pediatría : Ancianos
d. Oncología : Cáncer
e. Nefrología : Venéreas

6. **Neumología: Ap. Respiratorio**

- a. Hematología : Hígado
b. Otología : Músculos
c. Estesiología : Sentidos
d. Andrología : Ap. Femenino
e. Urología : Sist. Nervioso

7. **Antropología: Humano**

- a. Parasitología : Insectos
b. Exobiología : Fósiles
c. Organografía : Animales
d. Zoología : Parásitos
e. Ictiología : Peces

8. **Traumatología: luxaciones**

- a. Tisiología : Niños
b. Gerontología : Anciano
c. Inmunología : Cerebro
d. Teratología : Ap. urinario
e. Venereología : Cáncer

9. **RELACIONAR**

- a. Brown () término biología
b. Linneo () selección natural
c. Darwin () caracteres adquiridos
d. Lamarck () núcleo celular
e. Metchnikoff () clasificación binomial

10. **RELACIONAR**

- a. Rinología () cálices renales
b. Otología () niños
c. Odontología () oído
d. Urología () dientes
e. Pediatría () nariz

- a) e, c, d, a, b b) a, c, d, e, b c) c, d, a, b, e a) d, e, d, a, c b) d, e, a, c, b c) a, b, c, e, d
d) e, c, a, b, d e) e, a, c, d, b d) d, e, b, c, a e) b, e, d, c, a

11. **Señale la relación correcta:**

- a). Endocrinología : Hígado
b). Esplacnología : Visceras
c). Estesiología : garganta
d). Hematología : Ap. Urinario
e). Histología : huesos

12. **Señale la proposición incorrecta**

- a) Obstetricia : madre gestante
b) Geriatría : ancianos
c) Teratología : adolescentes
d) Dermatología : piel
e) Pediatría : niños

13. La **eutanasia** es la muerte premeditada mientras que el asma bronquial pertenece:

- a). Cardiología b) Pediatría
c) Oncología d) Gastronomía
e) Tisiología

14. Parte de la **anatomía** que estudia las válvulas sigmoideas del corazón.

- a) Neumología b) Neurología
c) Neonatología d) Angiología
e) Estesiología

15. Las **células** las estudia la _____ y los tejidos la _____

- a) Histología – citología b) miología – citología c) cardiología – miología
d) citología – Histología e) histología – miología

16. Los niños son curados por los _____ y los ancianos por los _____

- a) Peditras – geriatras b) peditras- oncólogos c) geriatras – cardiólogos
d) psiquiatras – teratólogos e) peditras - traumatólogos

17. Encuentra las **ramas de la biología** en el siguiente **Pupiletras**:

H	E	M	A	T	O	L	O	G	I	A	L	G	A	S	E	G
I	A	S	I	N	R	N	R	A	A	R	C	H	A	E	A	
S	C	I	T	O	D	A	T	I	M	N	E	M	O	N	I	S
T	P	T	G	E	L	R	G	O	A	E	T	E	E	O	E	T
O	A	L	I	O	S	O	O	I	G	R	T	T	S	G	M	R
L	R	X	A	O	L	I	G	L	O	E	I	A	R	O	B	O
O	A	E	O	O	L	O	O	I	O	C	N	F	Z	L	R	E
G	I	A	C	N	L	O	R	L	A	G	O	I	L	O	I	N
I	G	N	I	O	O	B	G	F	O	R	I	T	A	O	O	T
A	O	E	R	R	L	M	I	I	E	G	I	A	T	Z	L	E
V	L	U	N	A	T	O	I	O	A	N	I	K	E	H	O	R
I	O	M	E	E	T	A	G	A	T	F	E	A	G	O	G	O
R	I	O	R	E	T	S	I	I	N	A	U	U	E	M	I	L
U	D	L	O	S	M	I	I	R	A	D	X	N	V	I	A	O
S	R	M	I	C	O	T	A	T	E	I	R	I	G	N	R	G
P	A	L	E	O	N	T	O	L	O	G	I	A	A	I	E	I
U	C	A	I	G	O	L	O	P	O	R	T	N	A	D	T	A
M	A	I	R	T	A	I	U	Q	I	S	P	R	I	O	R	S

- * Algas
- * Andrología
- * Antropología
- * Archaea
- * Biotaxia
- * Cardiología
- * Ecología
- * Embriología
- * Estesiología
- * Fungi
- Gastroenterología
- * Geriatria
- * Hematología
- * Histología
- * Ictiología
- * Metafita
- * Metazoo
- * Micota
- * Miología
- * Nefrología
- * Ontogenia
- * Paleontología
- * Protista
- * Psiquiatría
- * Taxonomía
- * Vegetal
- * Virus
- * Zoólogo

18. Hallar los nombres de los **biólogos** más importantes de la humanidad.

- | | |
|----------------|-------------|
| * Aristóteles | * Behring |
| * Brown | * Bruce |
| * Buffon | * Cuvier |
| * Darwin | * Fisher |
| * Galeno | * Haeckel |
| * Harvey | * Hawort |
| * Hocke | * Hooke |
| * Humboldt | * Koch |
| * Kuper | * Lamarck |
| * Leewnhoek | * Leonardo |
| * Lineo | * Mendel |
| * Metchnikoff | * Platón |
| * Reed | * Ross |
| * Roux | * Schawn |
| * Scheleiden | * Smith |
| * Strassburger | * Teofrasto |
| * Vesalio | * Watson |
| * Woller | * Wolff |

L	A	M	A	R	C	K	E	U	G	N	I	R	H	E	B
E	I	R	N	R	P	L	U	T	A	R	W	O	H	L	E
E	M	N	I	E	V	L	E	P	L	U	O	T	U	S	I
W	L	E	E	S	D	E	A	D	E	C	L	E	M	T	B
E	A	E	T	O	T	I	R	T	N	R	F	R	B	R	R
N	R	T	A	T	H	O	E	E	O	E	F	N	O	A	O
H	L	A	S	A	C	O	T	L	I	N	M	W	L	S	A
O	U	E	R	O	F	H	O	E	E	V	N	A	D	S	S
E	R	V	O	R	N	I	N	K	L	H	U	H	T	B	H
K	E	E	A	N	E	V	S	I	E	E	C	C	U	U	A
Y	O	S	L	C	A	A	E	H	K	R	S	S	L	R	E
H	T	C	U	L	U	R	A	S	E	O	E	I	L	G	C
O	U	R	H	S	O	W	D	C	A	R	F	E	I	E	K
C	B	X	U	U	O	W	S	O	I	L	A	F	D	R	E
K	I	R	X	R	E	A	D	A	R	W	I	N	O	E	L
E	E	H	T	I	M	S	L	B	U	F	F	O	N	Z	O



EVALUACIÓN

1. ¿Considerado como “padre de la Biología”?
 - a) Hipócrates
 - b) Vesalio
 - c) Aristóteles
 - d) Lamarck
 - e) Galeno
2. Estableció la **nomenclatura binaria**.
 - a) Brown
 - b) Hoocke
 - c) Servet
 - d) Linneo
 - e) Aristóteles
3. Las **células** las estudia la _____ y los tejidos la _____.
 - a) Histología – citología
 - b) miología – citología
 - c) cardiología – miología
 - d) citología – Histología
 - e) histología – miología
4. Los niños son curados por los _____ y los ancianos por los _____.
 - a) Pediatras – geriatras
 - b) pediatras- oncólogos
 - c) geriatras – cardiólogos
 - d) psiquiatras – teratólogos
 - e) pediatras – traumatólogos
5. Es considerado padre de la protozoología
 - a) Aristóteles
 - b) Antonio Leewenhoek
 - c) Teofrasto
 - d) Robert Hooke
 - e) Bernad
6. Es considerado padre de genética
 - a) Lamarck
 - b) Antonio Leewenhoek
 - c) Teofrasto
 - d) Mendel
 - e) Bernad
7. En 1665 observó por primera vez una **célula** en una lámina de corcho. “Padre de la Citología”
 - a) Teofrasto
 - b) Robert Hooke
 - c) Bernad
 - d) Mendel
 - e) Louis Pasteur
8. Se embalsamaban sus cuerpos, pudiendo trabajar en anatomía.
 - a) Egipto
 - b) Roma
 - c) China
 - d) Europa
 - e) Francia
9. Evolución de las especies donde sobreviven los más aptos. “Selección natural”.
 - a) Darwin
 - b) Humbolt
 - c) Haeckel
 - d) Vasalio
 - e) Watsón y Creck:
10. Es la rama de la anatomía que se encarga del estudio de las viseras
 - a) Neurología
 - b) Estesiología
 - c) Endocrinología
 - d) Esplacnología
 - e) Otología

ANEXO 13: MODULO AUTOINSTRUCTIVO “LA CELULA”

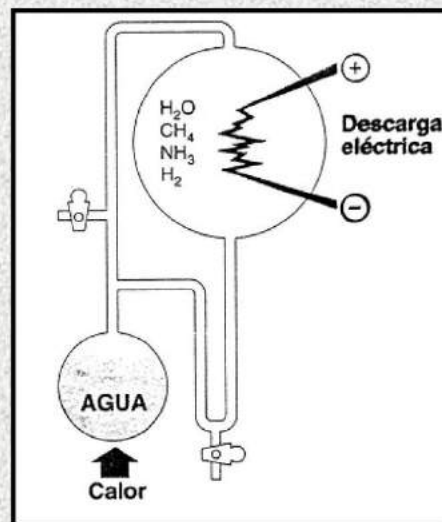
LA CÉLULA

Lectura

EL ORIGEN DE LA CÉLULA

La edad de la tierra es de 4500 millones de años. Cuando se formó, era una masa ardiente de rocas fundidas. Luego de mil millones de años, la superficie se enfrió lo suficiente como para dar paso a una corteza sólida, llena de volcanes que arrojaban a la atmósfera gran cantidad de cenizas y gases. La elevada temperatura ambiental originó inmensas masas de nubes que causaron grandes tormentas. Estas condiciones propiciaron la formación de las primeras moléculas orgánicas, que fueron arrastradas por las lluvias y acumuladas en los océanos primitivos, en donde se agruparon. Así nacieron las primeras células. Este proceso ha sido llamado el origen de la vida.

- ¿Que gases constituían la atmósfera inicial de la Tierra?
- ¿Quién propuso esta teoría del origen de la vida?
- ¿A qué célula de la actualidad debió parecerse la primera célula?



Condiciones primitivas

Experimento típico en el que se simulan las condiciones de la atmósfera primitiva de la Tierra.

TEORIA CELULAR (APORTES MAS IMPOTANTES)

WA	<p>Waldeyer : el ADN de encuentra en los cromosomas</p>	
WA	<p>Watsón y Creck: Elaboran la cadena de ADN de forma helicoidal</p>	
A	<ul style="list-style-type: none"> o Alexander Fleming estudia las fases de la división celular (Mitosis) 	
RU	<ul style="list-style-type: none"> o Rudolf Virchow (1821 -1902) en 1855 realiza un gran resumen y plantea una interrogante ¿De donde provienen las células? <p>(1858): "Omnis cellula e cellula", "Toda célula proviene de otra preexistente"</p>	
THE	<ul style="list-style-type: none"> o Theodor Schwann (1810 - 1882) Zoólogo Alemán , en 1839 indica que todos los animales estan constituidos por células 	
MA	<ul style="list-style-type: none"> o Mathias Schleiden (1804 - 1881) botánico Alemán trabajo con tejidos vegetales y en 1838 preciso que todos los vegetales están formados por células 	
FE	<ul style="list-style-type: none"> o Felix Dujardin (1835): Evidenció la presencia del citoplasma. 	
RO	<ul style="list-style-type: none"> o Robert Brown (1773-1858) Botánico Escocés observo en los vegetales corpúsculos oscuros (núcleo 1831) observo en núcleo de las células, presente en animales y plantas. 	
RE	<ul style="list-style-type: none"> o Rene Dutrochet .considera a la celula como unidad estructural de todo ser vivo 	
RO	<ul style="list-style-type: none"> o Robert Hooke (1635 - 1703), en 1665 publico (Microphagia) los resultados de sus observaciones de las células vegetales (Corcho) que se parecían a un panal de abejas . Denomina celdas a las divisiones que observa cambiando posteriormente esa denominación a "CELULA" 	

<p>○ Zacharias Janssen (1580 - 1638) Holandés, descubrió el microscopio, fabricó el microscopio monocular (Lente convexa y cóncava.</p>	
<p>○ Marcello Malpighi (1628 - 1694) Médico y Fisiólogo Italiano. Primer investigador que utilizó el microscopio (tejidos). 1691, descubre el sistema de circulación de la sangre en los pulmones (arteriolas – capilares – vénulas). Glóbulos rojos.</p>	
<p>○ Anton Van Leeuwenhoek (1632 - 1723) Holandés en 1677 observó los organismos vivos (agua estancada, bacterias del sarro dental, glóbulos rojos), con el microscopio monocular</p>	

ANEXO 14: MODULO AUTOINSTRUCTIVO “CITOPLASMA”

EMIL DE GEORGE PALADE



Nació el 19 de noviembre de 1912 en Rumania.

Desarrolló métodos de preparación de tejido, sus estudios con microscopía electrónica lo llevaron a descubrir varias estructuras celulares.

Descubrió estructuras, que él pensó, eran fragmentos de mitocondria, pero realmente eran, partes del retículo Endoplasmático y tenía un alto contenido de RNA. Posteriormente fueron llamados Ribosomas.

NIVEL: SECUNDARIA

CUARTO AÑO

CITOPLASMA

Es de naturaleza coloidal, con un 85% de agua aproximadamente. Presenta gran cantidad de moléculas disueltas como: péptidos, glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos, sales minerales e iones, etc. El citoplasma contiene:

a) CITOSOL

Es la fracción soluble del citoplasma, llamada también Matriz Citoplasmática; aquí se encuentran las enzimas, proteínas, etc. Dentro de ella esta el:

* Citoesqueleto:

Formado por una trama de:

Microtúbulos (con proteína TUBULINA) y

Microfilamentos (con proteína ACTINA).

El citoesqueleto interviene en el mantenimiento de la forma celular, motilidad celular, y, sirve de armazón para proteínas, ribosomas, etc.

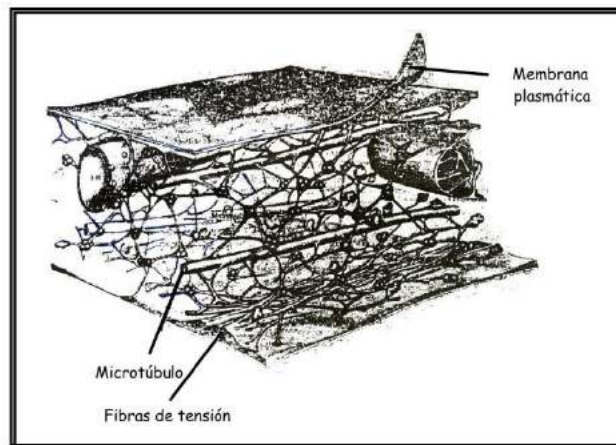


Figura. Modelo de la estructura del citoesqueleto de una célula que muestra los diversos componentes contenidos en la matriz citoplasmática.

b) **ORGANELAS CELULARES**

Son estructuras que cumplen funciones vitales en la célula. Existen 2 tipos:

b.1) **Organelas Membranosas:**

Organelas de Doble Membrana:
Organelas de 1 sola Membrana:

- Mitocondria y
- Cloroplasto
- Retículo Endoplasmático
- Aparato de Golgi
- Lisosomas
- Peroxisomas
- Glioxisomas
- Vacuolas

- RE Retículo Endoplasmático
- A GO Aparato de Golgi
- MI Mitocondria
- PLAN Plastidios (Cloroplastos - Cromoplastos)

- LI Lisosomas
- VA Vacuolas
- PE Peroxisomas
- GLIO... Glioxisomas
- GLIO...

b.2) **Organelas no Membranosas:**

- Centriolos
- Ribosomas
- Cilios
- Flagelos

- CEN Centriolos
- CeI Cilios
- Rs Ribosomas
- FFF... Flagelos



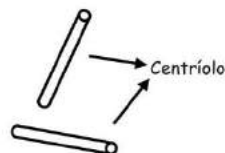
ORGANELAS NO MEMBRANOSAS

* **CENTRÍOLOS:**

Son estructuras cilíndricas de $0,2 \times 0,5\mu$ (micras) aproximadamente. Son abiertos en ambos extremos. Generalmente son dobles y están dispuestos en ángulo recto entre sí. Los centriolos están formados por microtúbulos. No están presentes en células vegetales.

Funciones:

- Intervienen en la formación del huso acromático, en células animales.
- Formación de Cilios y Flagelos.



Sabías que...
2 centriolos
hacen un

* **RIBOSOMAS:**

Son partículas esféricas que contienen ARN ribosómico y proteínas. Se encuentran en todas las células.

Función:

Los ribosomas pueden estar libre en el citosol o estar unidos al Retículo Endoplasmático, o en grupo formado polisoma o polirribosoma.

Figura. Polirribosoma formado por 5 Ribosomas.

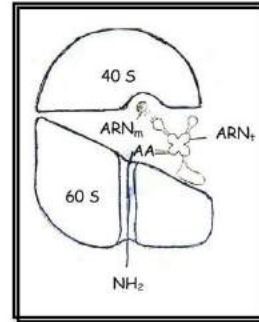
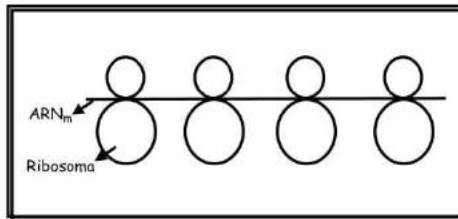


Figura. Ribosoma con sus subunidades y ARN.

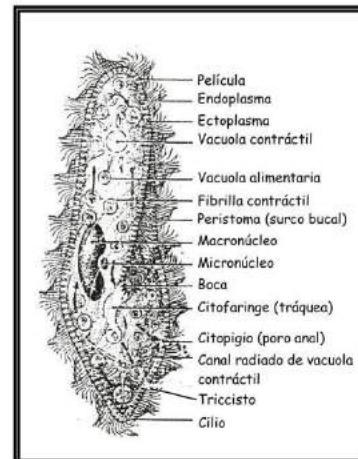
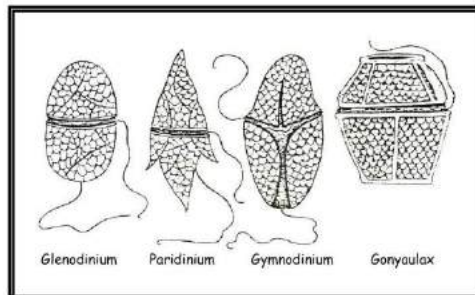
* **CILIOS Y FLAGELOS:**

Son prolongaciones cilíndricas delgadas que se proyectan a partir de la superficie libre de la célula. Ambos están formados por microtúbulos.

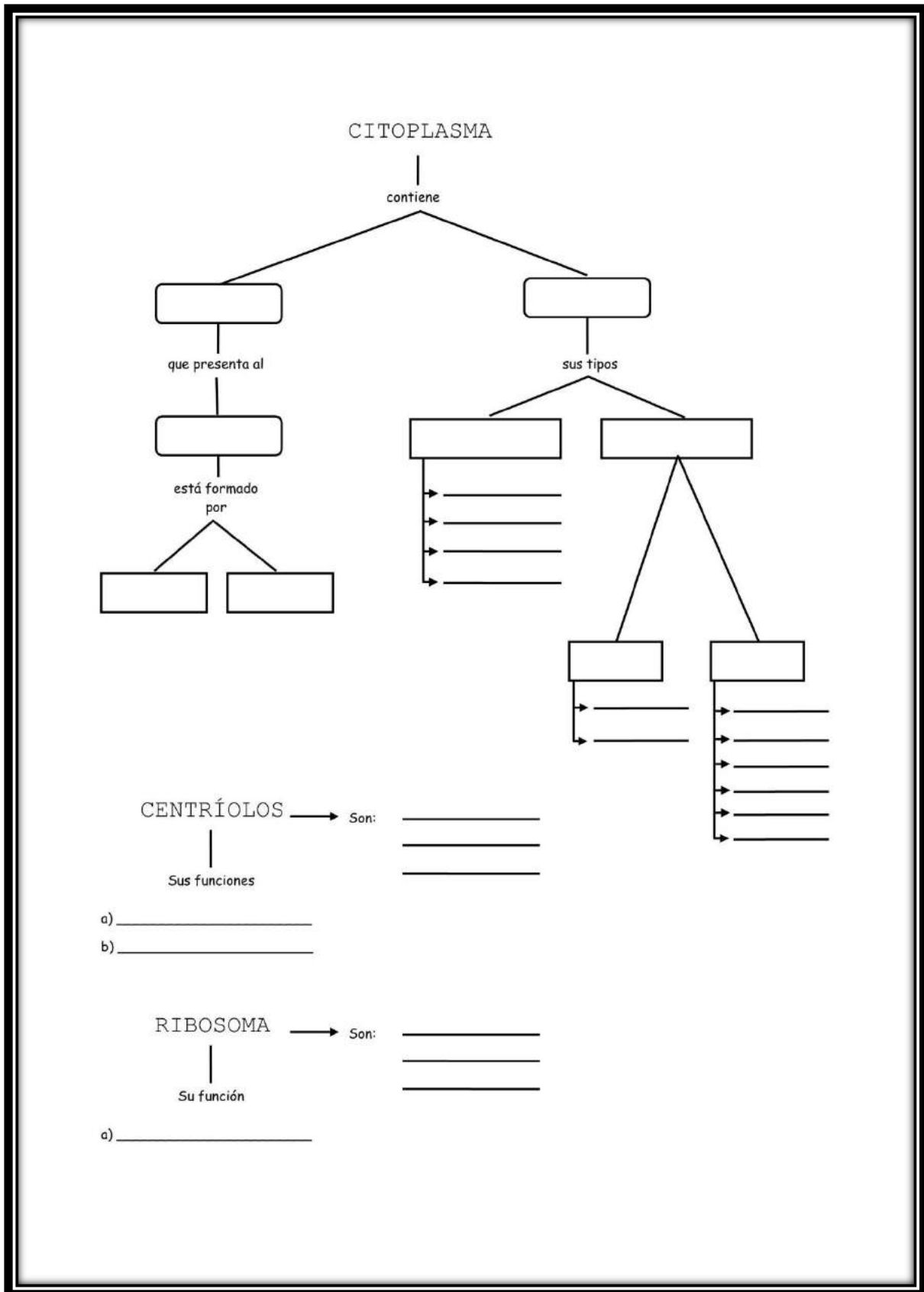
Se encuentran en los protozoarios y en diversas células animales.

Los cilios son cortos y numerosos, en cambio los flagelos son largos y escasos en número.

Figura. Dinoflagelados. (Protozoarios)



*Figura. Diagrama de un ciliado típico.
Paramecium candatum exploradora
de Paramecium multimicronucleatum*



CILIOS Y FLAGELOS

Están formados por

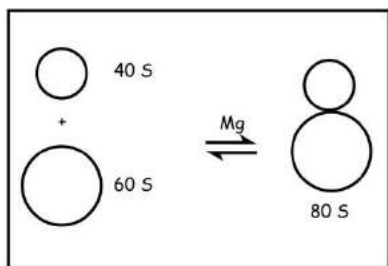
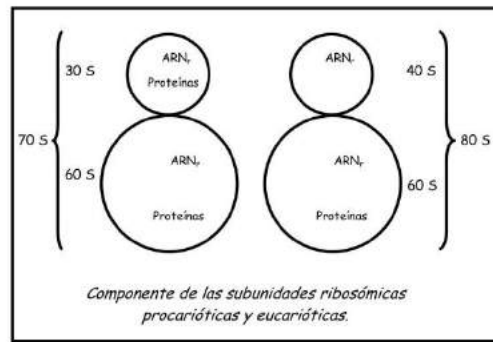
Se encuentran en:

- a) _____
b) _____

Lectura

Ribosomas

Los ribosomas fueron observados por primera vez por *Palade* con el microscopio electrónico, en forma de partículas o gránulos densos. Cuando fueron aislados se demostró que contenían cantidades aproximadamente iguales de ARN y proteína. Los ribosomas se encuentran en todas las células y representan una especie de andamio para la interacción ordenada de las diversas moléculas que intervienen en la síntesis de proteína. Las células dedican un esfuerzo considerable a la producción de estos organoides esenciales. Una célula de *E. coli* contiene alrededor 10.000 ribosomas, cada uno con un peso molecular de unos 3 millones de daltons.



Los ribosomas representan el 25% de la masa total de estas células bacterianas. Las células cultivadas de mamífero contienen 10 millones de ribosomas. Por célula, cada uno de los cuales tiene casi el doble del tamaño de un ribosoma procarionótico.

El ribosoma es una partícula esférica de 23 nm compuesta por una subunidad mayor y otra menor. Los ribosomas eucarióticos son lo más grandes y se disocian reversiblemente en subunidades de 40S y 60S. Los ribosomas procarionóticos son más pequeños y sedimentan a 70S; tienen subunidades de 30S y 50S. (Obsérvese que los valores de los coeficientes de sedimentación no son aditivos porque dependen de factores como la forma de las partículas).

Tarea



- ¿Cuánto de porcentaje de agua presenta el citoplasma de la célula eucariota?
a) 90% b) 85% c) 75%
d) 60% e) N.A.
- El _____, es la fracción soluble del citoplasma.
a) Pared b) Ribosoma c) Citosol
d) Citogel e) N.A.
- El citoesqueleto está formado por:
_____ y _____
- Escribe 2 funciones de citoesqueleto:
_____ y _____
- Son organelas membranosas, excepto:
a) Mitocondrias b) Cloroplastos c) Lisosomas
d) Vacuolas e) Ribosomas
- Son organelas de doble membrana:
_____ y _____
- Son organelas no membranosas, excepto:
a) Centríolo b) Flagelo c) Cilio
d) Glioxisoma e) Ribosoma
- ¿Qué son los centríolos?
- Escribe 2 funciones de los centríolos.
- Contienen ARN_r y proteínas.
- Función de los ribosomas:

- Los _____ son cortos y numerosos en la célula.
- Los _____ son largos y escasos en número en la célula.
- Organelas que está formadas por microtúbulos:
_____, _____ y _____
- ¿En qué organismos encontramos cilios?



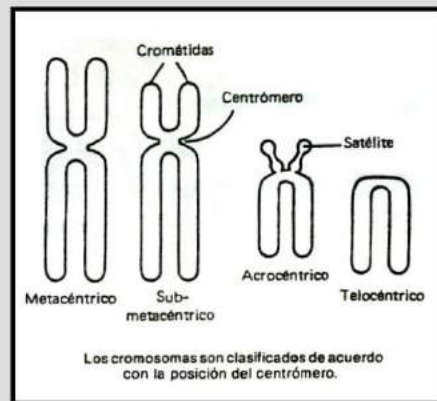
Glosario

- ☺ **ACTINA** : Proteína muscular y citoplasmática que genera fuerza.
- ☺ **AXONEMA** : Componente microtubular de cilios y flagelos. Se cree que es el elemento fundamental de su motilidad.
- ☺ **CICLOSIS** : Generación de corrientes citoplasmáticas por acción de los microfilamentos.
- ☺ **CINETOCORO** : Región del centrómero, a la cual se unen los microtúbulos del huso durante la división celular.
- ☺ **COLCHICINA** : Droga que impide la polimerización del microtúbulo y facilita la despolimerización de los ya existentes.
- ☺ **CUERPO BASAL** : Estructura idéntica al centríolo pero que sirve de sitio de adherencia del cilio o flagelo, se llama también cinetosoma.
- ☺ **GERL** : Región del Golgi, por donde se cree que se forman los lisosomas.
- ☺ **HUSO** : Estructura microtubular que se extiende de un polo a otro de la célula durante la división.
- ☺ **MOVIMIENTO AMEBOIDE** : Tipo de locomoción en la cual la célula cambia de forma, enviando pseudópodos citoplasmáticos en la dirección del movimiento.
- ☺ **SARCÓMERO** : Unidad estructural de la miofibrilla.

ANEXO 15: MODULO AUTOINSTRUCTIVO “MITOSIS”

Waldeyer

En 1888 usó la denominación cromosoma haciendo énfasis sobre la continuidad entre la cromatina del núcleo interfásico y las estructuras cilíndricas que se observan durante la mitosis.



CROMOSOMA

Eduard Strasburger

(1844 - 1912)

En 1879 descubrió la división del núcleo celular en las plantas.

NIVEL: SECUNDARIA

CUARTO AÑO

MITOSIS

Es un tipo de división celular propia de las células eucariotas, en la cual 1 célula da origen a 2 células hijas idénticas en el número de cromosomas a la progenitora.

La mitosis ocurre en las células somáticas. Consta de 4 fases:

PRO

A. PROFAS

- ▶ La cromatina se condensa, haciendo visibles a los cromosomas.
- ▶ Los centriolos migran hacia los polos de la célula el huso acromático.
- ▶ La membrana nuclear y los nucleolos se desorganizan.

METO

B. METAFAS

- ▶ Los cromosomas se adhieren al huso acromático, mediante sus centriolos, en el "ecuador" de la célula.

ANA

C. ANAFASE

- ▶ Las fibras del huso acromático se contraen, acortando su longitud; separando a las cromátidas de los cromosomas; las que serán arrastradas hacia polos opuestos de la célula.

**Llévate
Al
TELO**

D. TELOFASE

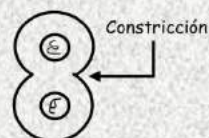
- ▶ Los cromosomas han llegado a los polos y se descondensan, se reconstituyen la membrana nuclear y el nucleolo.
- ▶ Se divide el citoplasma (Citocinesis) originando así 2 células hijas.



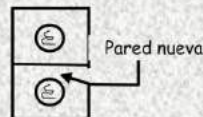
Sabías que...



En las células animales la citocinesis ocurre por constricción:



En tanto que en células vegetales se va formando una nueva pared celular.



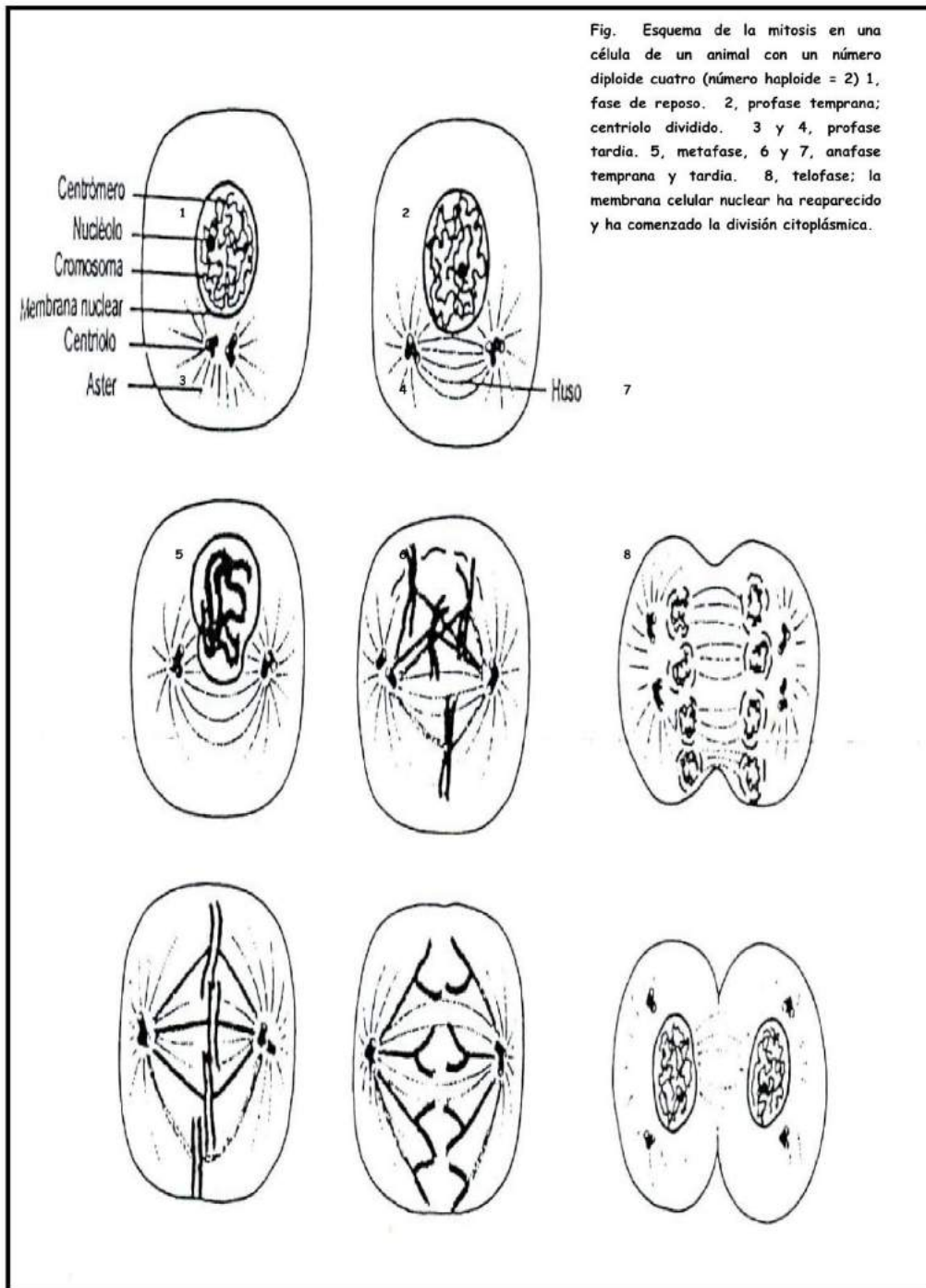
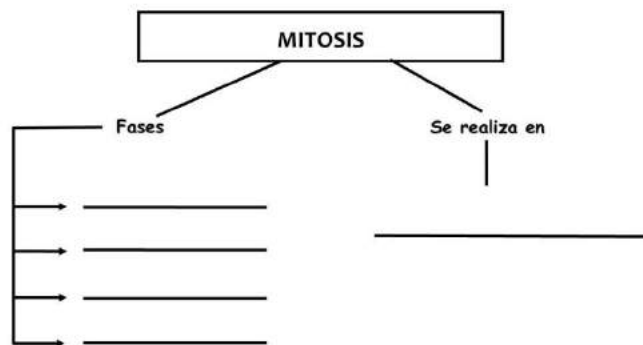


Fig. Esquema de la mitosis en una célula de un animal con un número diploide cuatro (número haploide = 2) 1, fase de reposo. 2, profase temprana; centriolo dividido. 3 y 4, profase tardía. 5, metafase, 6 y 7, anafase temprana y tardía. 8, telofase; la membrana celular nuclear ha reaparecido y ha comenzado la división citoplásmica.

Mapa Conceptual



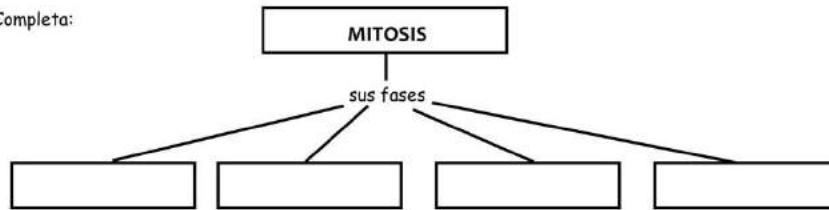
Tarea Domiciliaria N° 7



1. ¿Qué es la Mitosis?
2. La mitosis es propia de las células _____.
3. ¿Cómo es el número de cromosomas de las células hijas, con respecto a la célula madre?
4. ¿En qué tipo de células ocurre la Mitosis?
5. Fase en la cual "desaparece" el nucleolo y la carioteca _____.
6. ¿Qué sucede con los centriolos en la profase?
7. ¿Qué son los cromosomas?
8. ¿Qué sucede con los cromosomas en la Metafase?
9. ¿Qué sucede con las cromátides de los cromosomas en la Anafase?
10. En la _____ se "reconstituye" los nucleolos y la membrana nuclear.
11. ¿Cómo es la citocinesis en células animales?
12. ¿Cómo es la citocinesis en células vegetales?
13. ¿Qué sucede con los cromosomas en la Telofase?
14. ¿Cuántas células hijas se producen en la Mitosis?



15. Completa:

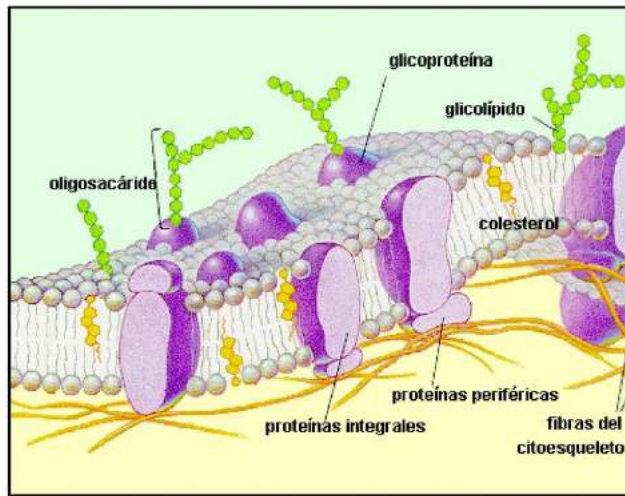


Glosario

- # **LISOSOMA** : Uno de los diversos organoides de membrana única que contienen muchos tipos de enzimas hidrolíticas; intervienen en la digestión intracelular.
- # **LISOSOMA PRIMARIO** : Pequeña vesícula de reserva formada en la región de GERL; lisosoma que aún no se ha fusionado con otras vesículas.
- # **LOCUS** : Posición de un alelo en el ADN.
- # **MATRIZ CITOPASMÁTICA** : Porción del citoplasma celular.
- # **MEIOSIS** : Proceso de división que tiene lugar durante la formación de gametos, que reduce a la mitad el número de cromosomas de cada célula.
- # **MEMBRANA PLASMÁTICA** : Estructura lipoproteica que sirve como barrera selectiva entre el citoplasma de la célula y su medio ambiente inmediato.
- # **METAFASE** : Período de la mitosis durante el cual los cromosomas se unen a las fibras del huso y se disponen en el plano ecuatorial de la célula.
- # **MICROSCOPIO ELECTRÓNICO (ME)** : Instrumento que utiliza un haz de electrones enfocado para producir una imagen magnificada de un objeto.
- # **MICROTÚBULO** : Estructura cilíndrica hueca compuesta por fibrillas longitudinales y que, según se cree, contribuye a los movimientos intracelulares.

ANEXO 16: MODULO AUINSTRUCTIVO MEMBRANA CELULAR

MODELO DEL MOSAICO FLUIDO



En 1972 Singer y Nicholson proponen el modelo del Mosaico Fluido para la membrana plasmática de la célula.

NIVEL: SECUNDARIA

CUARTO AÑO

CUBIERTA Y MEMBRANA CELULAR

♦ CUBIERTA CELULAR puede ser de 2 tipos.

A) GLUCOCÁLIX

Comprende la zona periférica de las células eucariotas. Está compuesta por oligosacáridos adheridos a la membrana celular.

Funciones:

- Reconocimiento celular.
- Protege a la membrana celular.

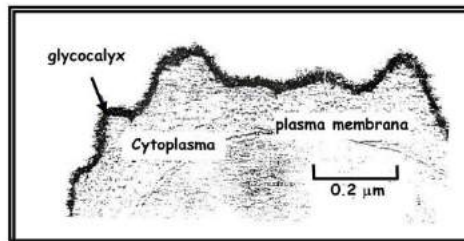


Figura. Superficie de un linfocito contrastado con rojo de rutenio para mostrar la cubierta celular (glucocalix)

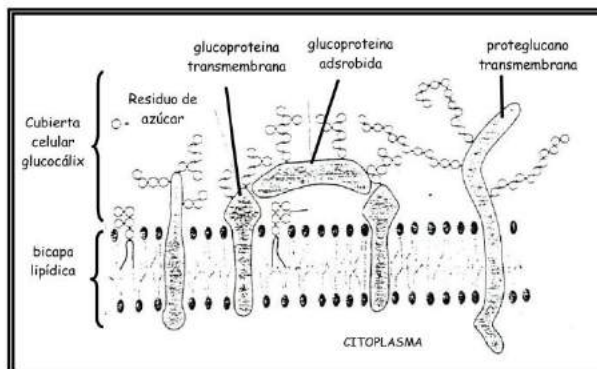


Figura. Esquema de una cubierta celular (glucocalix) formada por las cadenas laterales de oligosacáridos de los glucolípidos y de glucoproteínas integrales de membrana y por cadenas de polisacáridos de proteoglicanos integrales.

B) PARED CELULAR

Es una estructura dinámica, cuya composición y forma pueden cambiar en el crecimiento celular y en la diferenciación de la célula y en la madurez de la célula.

Funciones:

- Protege y da sostén mecánico a la célula.
- Dar forma a la célula.

La pared celular se encuentra en: Plantas y Hongos.

* **EN PLANTAS:**

La pared celular está compuesta por microfibrillas de celulosa junto con proteínas y otros polisacáridos. En células vegetales maduras, presenta además de celulosa, la lignina.

Gracias a la disposición de las fibrillas de celulosa la pared celular es permeable, es decir que las moléculas de agua y solutos la atraviesan por simple difusión.

* **EN HONGOS:**

La pared celular está compuesta por quitina.

Sabías que...

*La Pared celular en las plantas presentan perforaciones a través de las cuales atraviesan extensiones del citoplasma de una célula, hacia la célula siguiente, estos puentes citoplasmáticos se denominan **PLASMODESMOS**.*

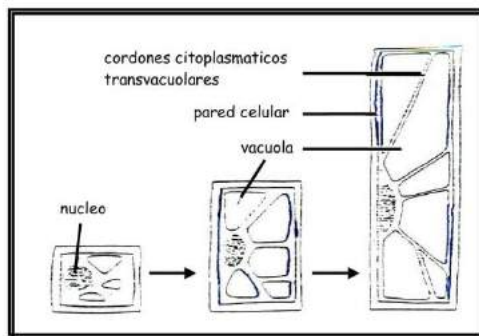
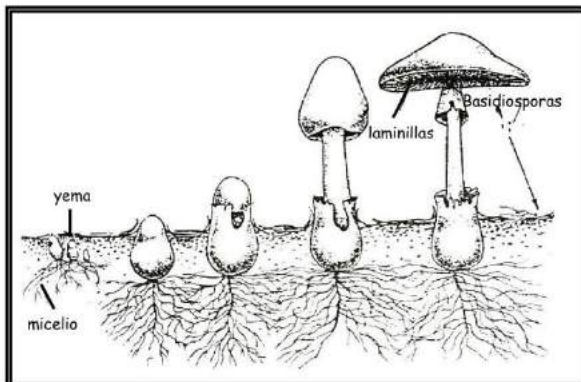


Figura.
Pared Celular en células vegetales

Figura. Los Hongos



C) MEMBRANA CELULAR

Está compuesta por una bicapa de fosfolípidos con colesterol y proteínas intercaladas, dispuestas de acuerdo al modelo del "Mosaico Fluido" de Singer y Nicholson (1972).

*Además
Las proteínas en la
membrana celular son,
en su mayoría,
GLUCOPROTEÍNAS.*



Las proteínas que están en la Membrana Plasmática pueden ser:

**P
E
I
N**

1. **Periféricas o Extrínsecas:** Si están en la superficie externa o interna de la membrana.

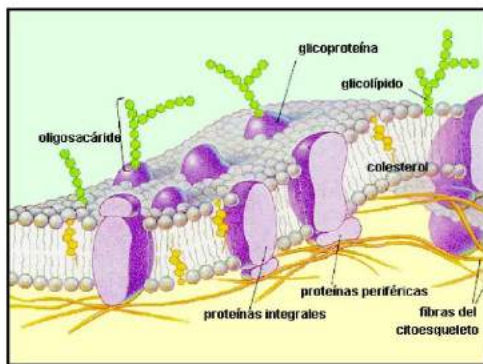
2. **Integrales o Intrínsecas:** Si atraviesan la membrana lipídica.



* **Funciones de la Membrana:**

1. Separa los medios intra y extracelular.
2. Regula el paso del agua, nutrientes y de iones hacia el interior de la célula.

- La membrana plasmática no es una estructura estática, sus componentes tienen posibilidades de **movimiento**, lo que le proporciona una cierta fluidez. Los movimientos que pueden realizar los lípidos son:



MEMBRANA PLASMÁTICA

- **de rotación:** es como si girara la molécula en torno a su eje. Es muy frecuente y es responsable en parte de los otros movimientos.
- **de difusión lateral:** las moléculas se difunden de manera lateral dentro de la misma capa. Es el movimiento más frecuente.
- **flip-flop:** es el movimiento de la molécula lipídica de una monocapa a la otra gracias a unas enzimas llamadas *lipasas*. Es el movimiento menos frecuente, por ser energéticamente más desfavorable.
- **de flexión:** son los movimientos producidos por las colas hidrófobas de los fosfolípidos.

TIPOS DE TRANSPORTES EN LA MEMBRANA

TRANSPORTE PASIVO (Difusión)

Es el movimiento molecular a través de la membrana a favor de la gradiente de concentración, no gasta ATP.

- a) **DIFUSIÓN SIMPLE.** Es la difusión de moléculas liposolubles y de agua (por ser pequeña)

La difusión de las moléculas de agua por una membrana semipermeable se denomina osmosis, y la difusión de cualquier otra sustancia que se encuentre disuelta en agua se denomina diálisis.

AFUERA HACIA ADENTRO

Esteroides, Carbónico, Nitrógeno, Oxígeno, Anhídrido, Vit. liposolubles A, D, E, K, UREA, Glicerol, Amoniaco

ADENTRO HACIA AFUERA

Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Cl⁻, (HCO₃⁻) Bicarbonato, OSMOSIS

b) **DIFUSIÓN FACILITADA.** Participan transportadores proteicos. Sirve para la difusión de monosacáridos y aminoácidos.

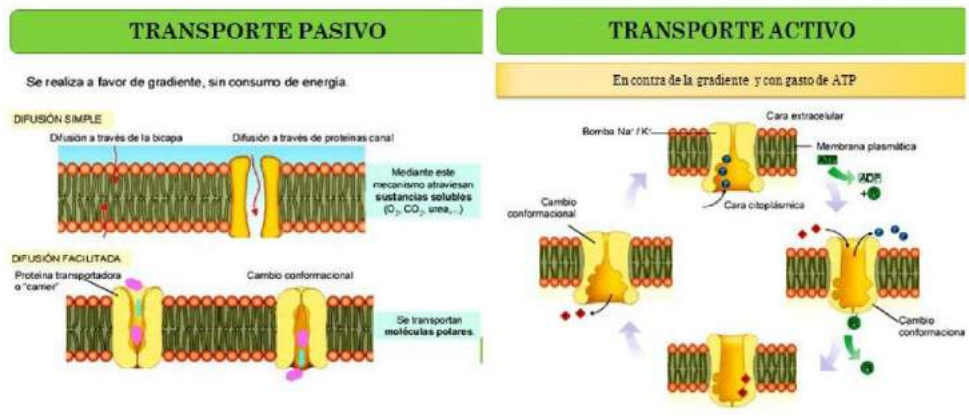
TRANSPORTE ACTIVO

Se realiza con gasto de energía (ATP). Es un movimiento en contra del gradiente de concentración.

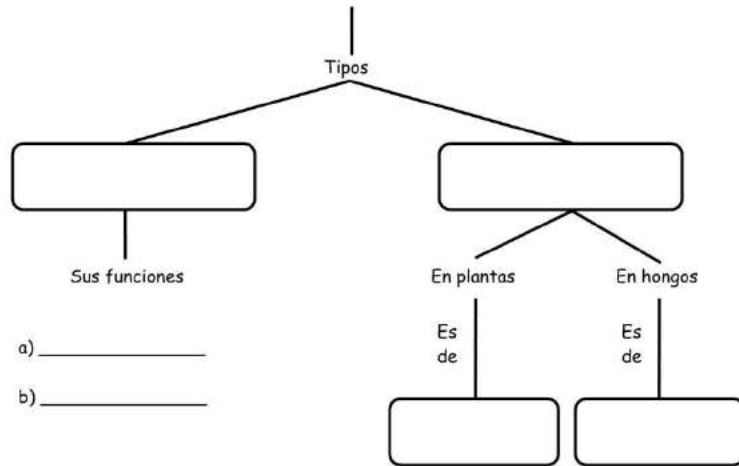
a) **TRANSPORTE POR BOMBAS.** La bomba de sodio y potasio que transporta tres iones de sodio (3Na⁺) al exterior de la célula en contra de la gradiente, y al mismo tiempo bombea dos iones de potasio (2K⁺) hacia el interior en contra de la gradiente. Participa en la generación y conducción del impulso nervioso.

b) **TRANSPORTE EN MASA**

- La endocitosis (incorporación)
- * Fagocitosis. Ingreso de material sólido.
- * Pinocitosis. Ingreso de material líquido.
- La exocitosis (eliminación)
- * Egestión. Eliminación de sustancias no digeridas (desechos).
- * Secreción. Eliminación de productos anabólicos que cumplen la función fuera de la célula.



CUBIERTA CELULAR



Sus funciones:

- a) _____
- _____
- b) _____
- _____
- c) _____
- _____

Tarea



1. ¿Cuáles son los tipos de Cubierta Celular?
_____ y _____
2. ¿Qué es el glucocálix?
3. ¿Qué es la pared celular?
4. ¿En qué organismos sus células presentan pared celular?
_____ y _____
5. En las plantas y la pared celular esta compuesta por _____ y en hongos por _____
6. Además de celulosa, las células vegetales maduras presentan _____.
7. Son funciones de Glucocálix:

8. ¿Cuáles son las funciones de la pared celular?
9. La membrana celular está compuesta por:
_____, _____ y _____
10. Las proteínas en la membrana plasmática pueden ser:
_____ y _____
11. ¿Qué es difusión?
12. ¿Qué es el transporte pasivo?
13. ¿Qué es el transporte activo?
14. ¿Cuáles son las funciones de la Membrana Plasmática?
15. ¿Quiénes y cuándo se propuso el Modelo Mosaico Fluido?



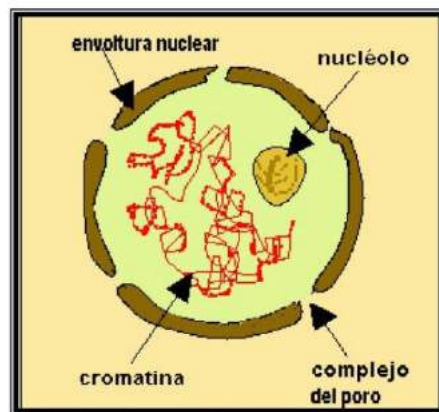
Glosario

- ☺ **DESMOSOMA** : Adherencia formada por las membranas plasmáticas engrosadas de 2 células adyacentes.
- ☺ **LIPOSOSOMA** : Es una vesícula lipídica.
- ☺ **FAGOCITOSIS** : Ingestión de partículas por la célula como alimentación o defensa.
- ☺ **MICROVELLOSIDADES** : Diferenciación de la membrana celular que aumenta considerablemente la superficie de absorción de la célula.
- ☺ **PINOCITOSIS** : Ingestión de sustancias solubles por la célula (beber).
- ☺ **TRAQUEIDAS** : Células alargadas del xilema con extremos puntiagudos y engrosamiento de las paredes.
- ☺ **TRICOCISTO** : Órgano celular en el citoplasma de protozoos ciliados como Paramecium sp. que puede emitir un filamento que ayuda a atrapar a la presa.
- ☺ **TROPISMO** : Respuesta de crecimiento de un organismo inmóvil, producida por un estímulo externo.
- ☺ **UNIÓN ESTRECHA** : Estructura que se forma cuando la membranas de células adyacentes se adhieren, entre sí, creando una barrera contra la difusión.
- ☺ **UNIÓN DE HENDIDURA** : Organización de conexiones en forma de placa entre la membrana celular de células adyacentes.

ANEXO 17: MODULO AUTOINSTRUCTIVO NUCLEO

ROBERT BROWN

En 1831, Robert Brown descubre una estructura que se encuentra en todas las células hasta entonces observadas: El núcleo. En 1876 Balbiani observa que en el núcleo antes de la división, se formaban estructuras cilíndricas y en 1879 Flemming usó el término "Cromatina".



NIVEL: SECUNDARIA

CUARTO AÑO

NÚCLEO

Es el elemento característico de la célula eucariótica y el centro de control celular, en él se encuentra toda la información genética del organismo.

- **Forma** : Variada pero generalmente es esférico u ovoide.
- **Número** : Variable pero generalmente existe un solo núcleo por célula.
- **Tamaño** : Está relacionado con el tamaño de la célula que la contiene.



PARTES DEL NÚCLEO:

ME - NU

1. Carioteca o Membrana Nuclear:

Divide al contenido nuclear del citoplasma.

Está formado por 2 membranas concéntricas, y se encuentra "interrumpida" por poros nucleares.

2. Cariolinfia o Nucleoplasma o Carioplasma

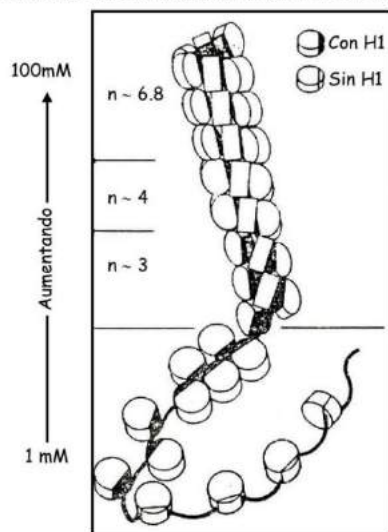
CA - NU - CA

Medio interno del núcleo. Es una sustancia hialina, coloidal.

En ello se encuentran disueltos: iones, enzimas, proteínas, etc.

3. Cromatina:

Formada por ADN más proteínas llamadas HISTONAS



Dibujo ideal de las superestructuras helicoidales formadas por cromatina que contiene H1

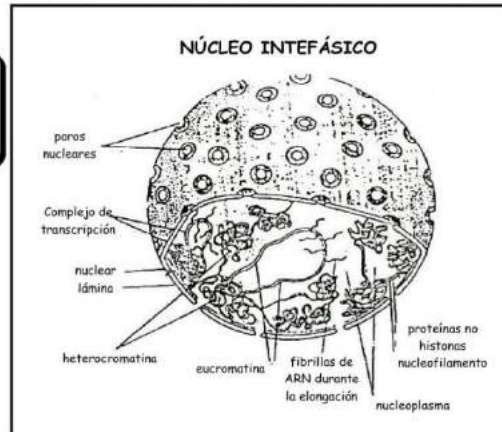
*Sabías que...
Uno de los descubrimientos más importantes en la biología celular, fue que los núcleos de las células de un individuo tienen la misma cantidad de ADN.
Los que suavió que el*



4. Nucleolo:

Estructura ovoidal, muy refringente, formada por proteínas y ácido ribonucleico (ARN), allí se forman los precursores ribosómicos.

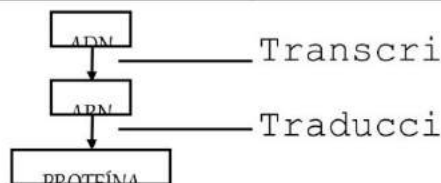
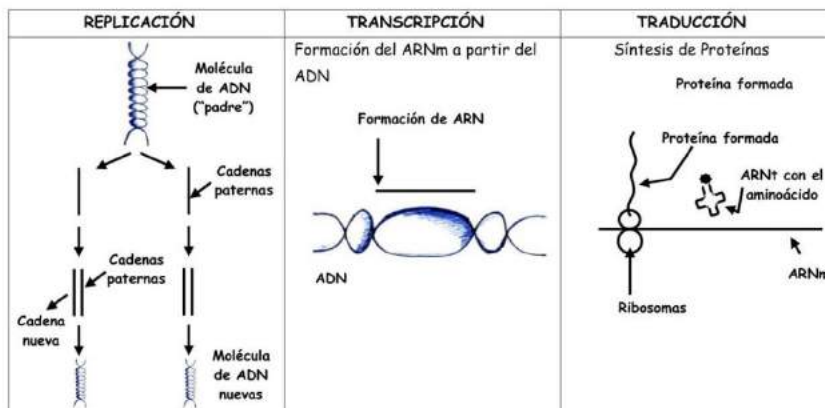
*Sabías que:
El ARN formado en el nucleolo, sale del núcleo, a través de los poros nucleares al citoplasma, donde se ensamblará con proteínas para*

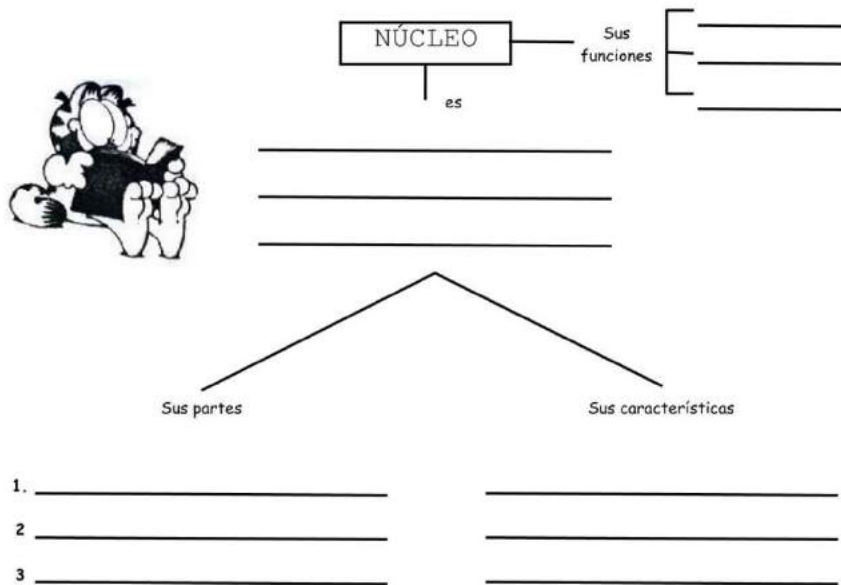


FUNCIONES DEL NÚCLEO:

El núcleo cumple funciones vitales para la célula, las cuales están relacionadas con la actividad de los ácidos nucleicos.

Las funciones fundamentales del ADN son 3:



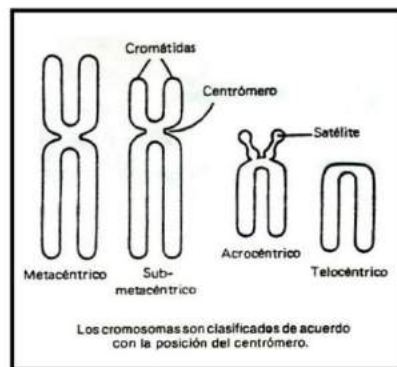


Lectura

LOS CROMOSOMAS

Los cromosomas están formados por la cromatina condensada. Se descubrieron en 1876 y en 1910 ya era evidente que estaban relacionados, con los fenómenos genéticos.

Los cromosomas, se pueden clasificar, en cuatro grupos, de acuerdo, con su forma, la que depende a su vez, de la posición del centrómero.





Tarea

1. ¿Qué es el núcleo?
2. Completa; características del núcleo en las células.
Forma : _____
Núcleo : _____
Tamaño : _____
3. Son partes del núcleo.
a. _____ c. _____
b. _____ d. _____
4. Escriba 2 características de la Carioteca:

5. ¿Qué es la cariolinfa?
6. Son células que no presentan núcleo:
a) Neutrófilo b) Eosinófilo c) Leucocito d) Eritrocito e)N.A.
7. ¿Cuáles son las funciones del ADN?
_____, _____ y _____
8. ¿Qué es la cromatina?
9. ¿Qué son los cromosomas?
10. Esquematice los tipos de cromosomas.
11. Esquematice las partes de un cromosoma.
12. Es el medio interno de la célula: _____
13. Organela donde se forman los precursores de los ribosomas: _____
14. ¿Qué sugirió que el ADN es la molécula que contiene la información genética?



Glosario

- ☺ **ANEUPLOIDÍA** : Anomalía en el número de cromosomas.
- ☺ **ANILLO** : Estructura circular que rodea al poro nuclear y está formada por 8 granúlos y proteínas en la abertura del poro.
- ☺ **CROMATINA SEXUAL** : Llamado también corpúsculo de Barr. Es un cromosoma x seleccionado al azar.
- ☺ **CROMOSOMA POLITÉNICO**: Cromosoma que por lo común se estudia en la células de larvas de dípteros.
- ☺ **CROMOSOMA PLUMULADO**: Se encuentra en todos los ovocitos animales en un período de la meiosis. Presenta asas laterales de ADN muy extendidas.
- ☺ **CROMATINA X** : Un cromosoma x seleccionado al azar.
- ☺ **EUCROMATINA** : Región no condensada de la cromatina.
- ☺ **HETEROCROMATINA** : Regiones condensadas de la cromatina
- ☺ **HETEROCARIÓN** : Célula única que contiene núcleos de 2 tipos, producidos por la fusión de 2 células diferentes.
- ☺ **HISTONAS** : Proteínas básicas, que se asocian con el ADN en el núcleo celular, para formar las proteínas.




ANEXO 18: INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION DE EXPERTOS

APRECIACION CUANTITATIVA

ITEMS	ESCALA VALORATIVA				OBSERVACIONES
	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE	
1			>		
2			x		
3			v		
4			x		
5			x		
6			y		
7			x		
8			v		
9				x	
10				x	
11				v	
12			x		
13			x		
14			y		
15			x		
16			x		
17			x		
18			x		
19			x		
20			v		

Validado por :	M. Sc. Manuela Daishy Casa Coila
Profesión	Profesora
Lugar de trabajo	Universidad Nacional del Altiplano
Cargo que desempeña	Docente
Lugar y fecha de validación	puno, 24 de junio del 2019
Firma :	 M.Sc. Manuela Daishy Casa Coila Docente: BFQL FCEDUC UNA - PUNO





ANEXO 19: INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION DE EXPERTOS

APRECIACION CUALITATIVA

CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
Presentación del instrumentos			X	
Claridad de redacción de los ítems				X
Pertinencia de la variable con los indicadores			X	
Relevancia del contenido			X	
Factibilidad de aplicación			X	

Observaciones.

Validado por :	M.Sc.: Manuela Daishy Casa Coila
Profesión	Profesora
Lugar de trabajo	Universidad Nacional del Altiplano
Cargo que desempeña	Docente
Lugar y fecha de validación	Puno, 24 de junio del 2019
Firma :	 




ANEXO 20: INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION DE EXPERTOS

APRECIACION CUANTITATIVA

ITEMS	ESCALA VALORATIVA				OBSERVACIONES
	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE	
1			✓		
2				x	
3			✓		
4			x		
5				✓	
6			x		
7				x	
8				x	
9			x		
10			x		
11			x		
12			x		
13			x		
14			x		
15			x		
16			x		
17			x		
18			x		
19			x		
20			x		

Validado por :	Dra. Luz W. Cusi Zamata
Profesión	Profesora
Lugar de trabajo	Universidad Nacional del Altiplano
Cargo que desempeña	Docente
Lugar y fecha de validación	Puno, 24 de junio del 2019
Firma :	 Dra. Luz W. Cusi Zamata

+



ANEXO 21: INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION DE EXPERTOS

APRECIACION CUALITATIVA

CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
Presentación del instrumentos				>
Claridad de redacción de los ítems			>	
Pertinencia de la variable con los indicadores			×	
Relevancia del contenido			×	
Factibilidad de aplicación			×	

Observaciones.

Validado por :	Dra. Luz W. Cusi Zamata.
Profesión	Profesora
Lugar de trabajo	Universidad Nacional del Altiplano
Cargo que desempeña	Docente
Lugar y fecha de validación	Puno, 24 de Junio del 2019
Firma : 