



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Filosofía y Letras
Maestría en Educación Superior

**Propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura
de Microbiología General de la Licenciatura en Químico
Farmacobiólogo en la Facultad de Ciencias Químicas de la
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Tesis presentada para obtener el grado de:

Maestría en Educación Superior

Presenta:

María Gabriela Nava López

CVU: 774323

Directora de tesis:

Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda

CVU: 71904

Puebla, Pue.

Noviembre, 2018

Agradecimientos

A la vida por ponerme inesperadamente en mi camino esta Maestría y darme la oportunidad de disfrutar todos los momentos y aprendizajes en ella.

A mis padres con todo mi amor por enseñarme con su ejemplo la tenacidad, el hacer siempre bien las cosas y no rendirme nunca ante nada.

A mi amada tía Nene por estar siempre a mi lado apoyándome incondicionalmente.

A mis alumnos por regresarme a la docencia demostrándome de forma genuina y sincera su cariño, entusiasmo y preferencia a mis clases.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico a través de una beca para realizar los estudios de esta Maestría y por impulsar la investigación educativa.

A mi alma máter la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por abrirme nuevamente sus puertas al conocimiento, la llevo en mi corazón. Asimismo, a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de esta honorable institución por el apoyo otorgado para la conclusión de esta tesis dentro del Programa II Investigación y Posgrado Aseguramiento de la calidad en el Posgrado.

A mi directora de tesis la Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda por su orientación para la realización de esta tesis pero también por permitirme conocer y aprender su lado humano.

Al DC Jorge Raúl Cerna Cortez por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de tesis en mi amada Facultad de Ciencias Químicas y así poder regresar a ella por pequeños y grandes instantes los cuales disfruté mucho.

A mi amigo el MC Oscar Pérez Toriz por apoyarme desde los inicios de la Maestría, por escucharme y acompañarme en esta travesía, por tus buenas observaciones realizadas a mi trabajo y por simplemente estar ahí.

Al MC Jesús Luzuriaga Galicia por su infinito y desinteresado apoyo, por su sabiduría, su experiencia laboral, las observaciones, las sugerencias y la disponibilidad para ayudarme en la construcción de esta tesis, aprecio inmensamente su calidad humana.

A todos los profesores que conforman el departamento de Microbiología en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP por sus observaciones realizadas a mi tesis y por haber participado desinteresadamente en la construcción de la misma; mi admiración y respeto para todos ustedes. Al mismo tiempo a los alumnos de esta Licenciatura que participaron con su colaboración entusiasta en este proyecto investigativo.

A Cuba por demostrarme con hechos que la educación construye a una sociedad, llevo tatuado en mi alma a tan bello país.

A mi amigo Vidal Armas Torres por tu apoyo incondicional en cada momento que te lo pedí para asuntos concernientes al posgrado y por tu sarcasmo único e inconfundible en cada plática con respecto a la Maestría.

A mis amigos José Luis y Marlene por sus interesantes pláticas llenas de sabiduría, de política y de educación que me ayudaron a caminar por la vida sin condicionamientos ni ataduras.

A mis compañeros de la Maestría por su compañía, por el apoyo y por las ocurrencias que hicieron más alegre y divertida mi estancia en el posgrado, atesoro muy buenos recuerdos de todos ustedes.

Por último, a todos aquellos que contribuyeron con su conocimiento, su experiencia y su apoyo para unir las piezas del rompecabezas de mi tesis; a los de aquí, a los de allá, a los de arriba, a los de abajo, a los que veo y a los que no veo, gracias.

Resumen

La presente investigación tiene como finalidad diseñar una propuesta asequible de un recurso didáctico digital para ser llevado a la práctica en la asignatura de Microbiología General de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo (QFB) en la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP); la implementación de dicho recurso tiene como propósito proporcionar a los estudiantes reforzar su aprendizaje en esta asignatura que es parte medular para la formación del QFB. Al mismo tiempo su creación es idónea ya que integra uno de los objetivos del Modelo Universitario Minerva (MUM) que consiste en incorporar la tecnología en el aprendizaje para formar estudiantes autodidactas a través de actividades diseñadas empleando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). (BUAP, 2014). Se trata de una investigación cuantitativa, descriptiva, de campo, documental, no experimental y con diseño transversal.

En vista de lo anterior, la organización de la investigación se desarrolla en tres etapas: La primera consiste en la revisión de la literatura para dar sustento a la investigación y poder construir el marco teórico, el marco contextual y normativo. La segunda etapa establece el desarrollo de la metodología, el trabajo de campo, la elaboración y validación por expertos del instrumento, se define también el universo de estudio y la recolección de resultados. La investigación se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, específicamente con los profesores que conforman el departamento de Microbiología de la Licenciatura en QFB y los alumnos que se encuentran cursando la materia. Por último después de aplicar el instrumento se realiza estadísticamente el análisis y la interpretación de resultados con la descripción gráfica de las frecuencias y porcentajes de cada ítem establecido en el instrumento, la elaboración de la propuesta, las conclusiones y las recomendaciones.

El pueblo más feliz es el que tenga mejor educados a sus hijos, en la instrucción del pensamiento y en la dirección de los sentimientos. “Un pueblo instruido será siempre fuerte y libre”.

Fidel Castro, 1953

Índice

Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Importancia y justificación del estudio.....	4
Preguntas de investigación	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	6
Alcance y delimitación del estudio.....	6
Capítulo I. Marco contextual y normativo	7
1.1 Marco Internacional.....	7
1.1.1 UNESCO.....	7
1.1.2 Banco Mundial.....	11
1.1.3 OCDE.....	12
1.1.4 Banco Interamericano de Desarrollo (BID).....	13
1.1.5 CEPAL.....	15
1.2 Marco Nacional	16
1.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	16
1.2.2 Programa Sectorial de Educación 2013-2018.....	17
1.3 Marco Estatal.....	18
1.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017.....	18
1.3.2 Programa Sectorial de Educación 2011-2017.....	19
1.4 Marco Institucional.....	20
1.4.1 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.....	20
1.4.2 Modelo Universitario Minerva (MUM).....	21
1.4.3 Facultad de Ciencias Químicas.....	22
1.4.4 Asignatura de Microbiología General.....	23
Capítulo II. Marco teórico	25
2.1 Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).....	25
2.1.1 Definición de las TIC.....	25
2.1.2 Las TIC en la Educación.....	25

2.1.3 Integración curricular de las TIC	27
2.2 Diagnóstico de necesidades	28
2.3 Recurso didáctico digital	31
2.3.1 Definición de recurso didáctico	31
2.3.2 Recurso didáctico digital.....	32
2.3.3 Concreción curricular de un recurso didáctico digital	36
2.4 Microbiología	37
2.4.1 Técnicas para el cultivo de microorganismos	37
2.4.2 Medidas de seguridad para el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)	39
2.4.3 Metabolismo bacteriano.....	42
2.4.4 Estructura bacteriana.....	43
2.4.5 Crecimiento microbiano.....	45
2.4.6 Control de crecimiento microbiano	47
2.4.7 Genética microbiana	49
2.4.8 Hongos, parásitos y virus	50
2.4.9 Aplicaciones de la Microbiología en diversas áreas	54
Capítulo III. Metodología	58
3.1 Tipo de investigación.....	58
3.2 Universo de estudio	59
3.3 Instrumento	59
3.3.1 Primera versión del instrumento y validez de expertos	60
3.3.2 Instrumento final	61
3.4 Procedimiento	66
Capítulo IV. Análisis de resultados	70
4.1 Variable 1: Datos sociodemográficos.....	70
4.2 Variable 2: TIC en Educación	76
4.3 Variable 3: Importancia de los temas de Microbiología General para el diseño de un recurso didáctico digital	145
Capítulo V. Propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General	163
5.1 Fundamentación.....	163

5.2 Importancia y justificación del recurso didáctico digital.....	164
5.3 Misión y Visión	165
5.4 Objetivos.....	165
5.5. Secuencia didáctica y diseño instruccional	166
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones.....	213
Referencias.....	220
Anexo 1 Instrumento aplicado a los estudiantes	227
Anexo 2 Instrumento aplicado a los docentes.....	233
Anexo 3 Versión física de la propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General	239

Índice de Figuras

Figura 1	71
Figura 2	71
Figura 3	72
Figura 4	73
Figura 5	74
Figura 6	75
Figura 7	76
Figura 8	77
Figura 9	78
Figura 10	78
Figura 11	79
Figura 12	80
Figura 13	80
Figura 14	81
Figura 15	82
Figura 16	82
Figura 17	83
Figura 18	84
Figura 19	84
Figura 20	85
Figura 21	86
Figura 22	86
Figura 23	87
Figura 24	88

Figura 25	88
Figura 26	89
Figura 27	90
Figura 28	90
Figura 29	91
Figura 30	92
Figura 31	92
Figura 32	93
Figura 33	94
Figura 34	94
Figura 35	95
Figura 36	96
Figura 37	96
Figura 38	98
Figura 39	98
Figura 40	99
Figura 41	100
Figura 42	100
Figura 43	101
Figura 44	102
Figura 45	103
Figura 46	103
Figura 47	104
Figura 48	105
Figura 49	105
Figura 50	106
Figura 51	107
Figura 52	107
Figura 53	108
Figura 54	109
Figura 55	109
Figura 56	110
Figura 57	111
Figura 58	111
Figura 59	112
Figura 60	113
Figura 61	113
Figura 62	114
Figura 63	115
Figura 64	115
Figura 65	116

Figura 66	117
Figura 67	117
Figura 68	118
Figura 69	119
Figura 70	119
Figura 71	120
Figura 72	121
Figura 73	121
Figura 74	122
Figura 75	123
Figura 76	123
Figura 77	125
Figura 78	125
Figura 79	126
Figura 80	127
Figura 81	128
Figura 82	128
Figura 83	129
Figura 84	130
Figura 85	130
Figura 86	131
Figura 87	132
Figura 88	132
Figura 89	133
Figura 90	134
Figura 91	134
Figura 92	135
Figura 93	136
Figura 94	136
Figura 95	137
Figura 96	138
Figura 97	138
Figura 98	139
Figura 99	140
Figura 100	140
Figura 101	142
Figura 102	142
Figura 103	144
Figura 104	144
Figura 105	146
Figura 106	147

Figura 107	147
Figura 108	148
Figura 109	149
Figura 110	149
Figura 111	150
Figura 112	151
Figura 113	151
Figura 114	152
Figura 115	153
Figura 116	153
Figura 117	154
Figura 118	155
Figura 119	155
Figura 120	156
Figura 121	157
Figura 122	157
Figura 123	158
Figura 124	159
Figura 125	159
Figura 126	161
Figura 127	161

Índice de Tablas

Tabla 1	61
Tabla 2	62
Tabla 3	64
Tabla 4	68
Tabla 5	70
Tabla 6	71
Tabla 7	72
Tabla 8	73
Tabla 9	74
Tabla 10	75
Tabla 11	76
Tabla 12	77
Tabla 13	79
Tabla 14	81
Tabla 15	83
Tabla 16	85

Tabla 17.....	87
Tabla 18.....	89
Tabla 19.....	91
Tabla 20.....	93
Tabla 21.....	95
Tabla 22.....	97
Tabla 23.....	99
Tabla 24.....	102
Tabla 25.....	104
Tabla 26.....	106
Tabla 27.....	108
Tabla 28.....	110
Tabla 29.....	112
Tabla 30.....	114
Tabla 31.....	116
Tabla 32.....	118
Tabla 33.....	120
Tabla 34.....	122
Tabla 35.....	124
Tabla 36.....	127
Tabla 37.....	129
Tabla 38.....	131
Tabla 39.....	133
Tabla 40.....	135
Tabla 41.....	137
Tabla 42.....	139
Tabla 43.....	141
Tabla 44.....	143
Tabla 45.....	146
Tabla 46.....	148
Tabla 47.....	150
Tabla 48.....	152
Tabla 49.....	154
Tabla 50.....	156
Tabla 51.....	158
Tabla 52.....	160

Introducción

La Educación Superior contemporánea requiere innovarse para enfrentar los retos que impone la sociedad de la información y del conocimiento debido a la inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los distintos ámbitos de la sociedad.

En ese contexto, el rol del personal docente en la actualidad se establece como el elemento central para la formación del alumno; Salinas (2004) menciona que este objetivo es asequible cuando el profesor decide cambiar ser la fuente de todo conocimiento para convertirse en guía y mediador de los alumnos proporcionándoles los recursos necesarios para adquirir nuevos conocimientos y destrezas mediante el uso de las TIC. Por tanto, los sistemas educativos deben proveer al profesorado nuevas herramientas en la enseñanza para enfrentarse al cambio de paradigma.

Con base en estas características es que se requiere proponer nuevas formas educativas con el propósito de generar un cambio en las instituciones de educación superior para formar discentes con una formación distinta e integral. Un elemento indispensable en esta era de la sociedad de la información es promover la formación integral de los alumnos de educación superior mediante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje.

Infinidad de información existe para definir a las TIC; Abarzúa y Cerda (2011) mencionan que estas son un conjunto de herramientas usadas para comunicar, crear, diseminar, almacenar y gestionar información, que dentro de la educación otorga múltiples beneficios a alumnos y docentes como favorecer el aprendizaje cooperativo, el desarrollo de nuevas formas de construcción del conocimiento, promover la capacidad de creatividad, comunicación y razonamiento, lo cual puede influir en el rendimiento académico de los alumnos.

De acuerdo con Camacho, Lara y Sandoval (2016) los entornos virtuales de aprendizaje son espacios en donde interactúan estudiantes empleando las TIC generando con ello el

desarrollo de actividades que sirven de apoyo para desarrollar un conocimiento dado y cumplir así con los objetivos de aprendizaje esperados.

Así que un entorno virtual favorable puede ser un recurso didáctico digital ya que promueven la motivación en los alumnos favoreciendo con esto el aprendizaje y una comunicación rápida entre los docentes y estudiantes lo cual es pertinente en estos tiempos de la era digital, asimismo, la información creada se puede compartir y permanecer en línea. Galindo y Galindo (2016) establecen que un recurso didáctico debe facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje para guiar el aprendizaje del alumno y ayudar al desarrollo de habilidades despertando la motivación; ahora bien, en el caso concreto de un recurso didáctico digital, posee las mismas cualidades con la peculiaridad de promover el proceso de enseñanza aprendizaje entre personas que ocupan diferentes espacios, contextos y características particulares.

Sin embargo, es importante mencionar que un recurso didáctico digital es un proceso de enseñanza aprendizaje muy estudiado en el área educativa sobre todo como apoyo en la enseñanza presencial en donde las TIC se utilizan para este propósito, cabe mencionar que el empleo de las mismas se ve impactado de forma directa por las características de los estudiantes, los objetivos que se pretende alcanzar, la capacidad cognitiva y el contexto socio histórico cultural de los estudiantes y profesores.

Tras el panorama anterior, el presente proyecto de investigación surge de la necesidad de llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de manera distinta para estar acorde con la sociedad digital actual, asimismo, es evidente que los estudiantes de las nuevas generaciones conocidos como nativos digitales demandan nuevas herramientas, nuevos espacios y formas para apropiarse del conocimiento, por lo que se propone para este propósito un recurso didáctico digital que reúna las expectativas actuales.

Planteamiento del problema

La presente investigación nace de la inquietud de promover más el uso de las TIC en la asignatura de Microbiología General dentro de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo (QFB) en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Sin embargo, la UNESCO (2013), señala que la implementación de la tecnología en los sistemas educativos tiene baja calidad en la

educación ya que la incorporación de las mismas es de importación, sin claridad previa de una pedagogía definida; por tanto las tecnologías implementadas en las prácticas educativas terminan ocupando un lugar marginal.

Actualmente, los escenarios educativos poseen un abanico de recursos didácticos con el objetivo de implementar las tecnologías como son: bibliotecas, programas informáticos, portales digitales, actividades diversas en el aula y en el entorno, etcétera. Sin embargo, las plataformas, tutoriales o ejercicios tecnológicos con fines educativos no tienen una visión académica diseñada previamente para que el docente desempeñe eficaz y eficientemente su labor en el proceso de enseñanza aprendizaje con el estudiante ya que las editoriales o empresas dedicadas a la producción, de este material, ponen mayor atención al diseño para conseguir una venta aceptable, el cual, al llevarlo a la práctica educativa resulta un fracaso y finalmente los alumnos y el docente pierden el interés en el uso de la tecnología con fines académicos.

Por otro lado, Cerna (comunicación personal, 31 de octubre, 2017) comenta que en la BUAP existe la plataforma educativa llamada *Blackboard*, que funciona como una herramienta virtual que brinda la capacidad de interactuar con uno o varios usuarios con fines pedagógicos para el servicio no sólo de la Facultad de Ciencias Químicas sino de toda la Universidad, pero presenta algunas situaciones como son: que no se conoce, no se ocupa y los docentes se están empezando a capacitar para poder utilizarla. Por otra parte no existe un recurso digital en Microbiología General para poder implementarlo en *Blackboard* que pueda contribuir al uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de esto los profesores a pesar de que tienen un uso aceptable en el manejo de las TIC para mejor comprensión de la asignatura de Microbiología General han impartido las clases de forma tradicional hasta este momento.

Tomando en cuenta estas consideraciones, es que el desarrollo del aprendizaje con el apoyo de las TIC en la asignatura de Microbiología General debe ser promovido con estrategias y planes de acción concretos. En ese sentido, la propuesta del presente trabajo tiene cabida al sugerir un recurso didáctico digital que sirva como medio para poder lograrlo y al mismo tiempo funcione como apoyo al reforzamiento del conocimiento dentro de la asignatura.

Importancia y justificación del estudio

El presente trabajo se enfoca especialmente en proponer la implementación de recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. Esta materia es teórico-práctica, se imparte en nivel básico a los estudiantes que cursan la Licenciatura en QFB cuyo propósito es ofrecer un panorama general de los microorganismos, asimismo se establecen los fundamentos teóricos metodológicos principales para el trabajo del QFB en su desempeño como profesionista (BUAP, 2013). Además, la Microbiología General posee gran importancia pues es parte medular de las tres áreas formativas de esta Licenciatura: Ciencia de los Alimentos, Ciencias Farmacéuticas y Ciencias de la Salud.

Por su parte, el Modelo Universitario Minerva (MUM) contempla los lineamientos generales y las bases conceptuales que guían el trabajo educativo en la BUAP, posee un enfoque humanista crítico combinado con el constructivismo socio-cultural (BUAP, 2008). El MUM establece que como parte de las políticas educativas se necesita promover un cambio de la educación tradicional a una educación innovadora con una participación activa y comprometida por parte del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje; asimismo el MUM menciona que actualmente el entorno de los estudiantes obliga a los docentes a utilizar diversas herramientas tecnológicas que amplíen el panorama pedagógico, generando la necesidad de crear nuevos entornos formativos en donde el estudiante se forme de manera autodidacta a través de las actividades basadas en el uso de las TIC (BUAP, 2014).

Por tal motivo, para lograr una enseñanza acorde al panorama actual y de acuerdo con lo establecido en el MUM con respecto al uso de las TIC es necesario proponer un tipo de enseñanza aprendizaje el cual apoye al docente para impartir otro tipo de experiencia educativa que no sea únicamente el tradicional sino que también fomente en el alumno el aprendizaje autónomo, la adquisición del conocimiento científico a través del uso de la tecnología y promueva un cambio en la relación, comunicación y colaboración del estudiante en su formación.

Dada la calidad educativa que engloba a los estudiantes que se forman en el modelo institucional de la Licenciatura en QFB, la propuesta de un recurso didáctico digital establecida en el presente trabajo se ve favorecida por el ambiente educativo, la infraestructura y materiales

didácticos que se pueden diseñar. De esta manera, se puede promover que el conocimiento adquirido en la asignatura de Microbiología General sea más atractivo, utilizable, enriquecedor, además de promover la participación de los alumnos generando con todo esto mayor interés de la que ellos presentan por la materia intensificando el aprendizaje ya que es de vital importancia para la formación del QFB.

Por último, la Facultad de Ciencias Químicas posee un crecimiento y actualización académica constante (Pérez, comunicación personal, 18 de septiembre, 2017), por lo que resulta oportuno para el tipo de investigaciones educativas como la del presente trabajo ser tomada en consideración para su posible implementación.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las habilidades en el uso de las TIC que tienen los estudiantes y los profesores del área de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP para fundamentar el diseño de la propuesta?
- ¿Cuáles son las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para el fortalecimiento del aprendizaje en la asignatura de Microbiología General?
- ¿Cuáles son los principales contenidos de aprendizaje de la asignatura de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP que se requieren reforzar a través de un recurso didáctico digital?
- ¿Qué actividades deben ser propuestas para el diseño de un recurso didáctico digital para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes?

Objetivo general

Diseñar una propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP mediante el uso de las TIC para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Objetivos específicos

- Identificar las habilidades en el uso de las TIC que tienen los estudiantes y los profesores del área de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP para fundamentar el diseño de la propuesta.
- Reconocer las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para el fortalecimiento del aprendizaje en la asignatura de Microbiología General.
- Determinar los principales contenidos de aprendizaje de la asignatura de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo de la BUAP para su reforzamiento a través de un recurso didáctico digital.
- Identificar las actividades que se deben considerar en el diseño de un recurso didáctico digital para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes.

Alcance y delimitación del estudio

La investigación se circunscribe en la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. Para lo cual se elige como campo de investigación la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo, específicamente el departamento de Microbiología, ya que cuentan con un sistema de trabajo y enseñanza bien estructurada, además de contar con una planta docente organizada y una población estudiantil amplia y dinámica lo cual permite aplicar los instrumentos de evaluación que permitan dar un resultado favorable. En cuanto a la delimitación temporal de este estudio se centra entre los años 2016 al 2018.

Capítulo I. Marco contextual y normativo

1.1 Marco Internacional

En este capítulo se presenta un panorama general sobre los lineamientos que asumen los Organismos Internacionales en donde se identifica la importancia del uso de las TIC en la Educación Superior para el diseño de un recurso didáctico digital con el propósito de proporcionar un sustento válido y confiable a la presente investigación. Algunos de los principales organismos son la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization que se traduce al español como Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Interamericano del Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

1.1.1 UNESCO

La utilización de las TIC tiene el propósito de enriquecer la enseñanza dejando a un lado las clases tradicionales y moviendo el proceso educativo hacia una enseñanza en donde el alumno se convierta en un investigador activo y creador del su propio conocimiento. En este siglo XXI, la educación se enfrenta a un cambio constante debido al desarrollo alcanzado por las TIC, del tal forma que, el sistema educacional requiere una modernización que esté en función del tipo de la sociedad de la información.

La UNESCO (2013) establece que se requiere de reformas que impacten en los sistemas educativos de manera integral, y conlleva también a un desafío pedagógico para integrar las TIC en el aula, en el currículum escolar y en la adecuación de ellas a la intervención docente. Es por eso que el docente de cada área es quien juega un papel preponderante en el proceso de enseñanza aprendizaje usando la tecnología con los estudiantes creando así los medios propicios para el conocimiento mediante el uso de las TIC. Por tal motivo, es de vital consideración que los profesores estén preparados para manejar la tecnología.

Por otra parte, las “Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes (NUCTICD) ofrece planteamientos de programas de formación del profesorado que preparan a

los docentes para ejercer un papel primordial en la capacitación tecnológica de los alumnos (UNESCO 2008). Este proyecto puede orientar en la preparación de programas de formación docente cuando se pretenda implementar las TIC en el ambiente educativo, ya que los programas de formación profesional requieren prácticas tecnológicas que sean cautivantes para su mejor aplicación.

Al llevar a cabo el proyecto NUCTICD se elaboran un conjunto de normas que los profesores puedan emplear para diseñar material de aprendizaje con utilización de las TIC, incrementar la formación profesional de los docentes para amplificar sus competencias en pedagogía, liderazgo, desarrollo escolar innovador implementando la tecnología y también puede proporcionar una forma de calificar que pueda permitir al profesor incorporar la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje para mejorar la realización de las demás tareas profesionales (UNESCO 2008).

Además puede beneficiar a modernizar la labor docente con el uso de las TIC, asimismo promueve una organización del profesor distinta y mejora la calidad dentro de un sistema educativo, al mismo tiempo puede favorecer a las instituciones públicas y privadas a desarrollar esta competencia en los estudiantes para modernizar su aprendizaje. Ahora bien, implementar en la educación el uso de las TIC puede fomentar también a la formación cultural de los individuos de una nación y al mismo tiempo promover la actualización y bienestar de una comunidad.

Es por ello que la UNESCO (2008), a través del proyecto NUCTICD ofrece tres factores para asociar la mejora de la educación al crecimiento económico universal sostenible y son: un enfoque de nociones básicas de tecnología, el cual incrementa la capacidad de los estudiantes, ciudadanos o trabajadores para comprender e integrar las competencias tecnológicas en los planes de estudio, un enfoque de profundización de los conocimientos que sirve para incrementar el aprendizaje de los estudiantes con la visión de añadir valor a la sociedad y la economía, aplicándolo para resolver problemas complejos, y por último, un enfoque de creación de los conocimientos que favorecen a la innovación de los estudiantes para generar nuevos saberes y sacar provecho de ellos. En consecuencia, estos enfoques favorecen las visiones de políticas nacionales para el futuro de la educación.

Para dar sustento a la presente investigación y además sirva de base para el diseño de la primera parte del instrumento se toma en cuenta del programa NUCTICD el enfoque de nociones básicas de tecnología que engloba los aspectos pedagógicos y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En ese sentido la UNESCO (2008) menciona que en la pedagogía los docentes deben ser capaces de:

- Describir cómo la didáctica y las TIC se pueden utilizar para contribuir al fortalecimiento y la adquisición de conocimiento sobre las disciplinas escolares por parte de los estudiantes.
- Utilizar software de presentación [*CmapTools*, *Movie Maker*] y recursos web informáticos [Revistas electrónicas, *Slide Share*, Podcast, Videos (YouTube)] como complemento de la enseñanza o bien para profundizar en los temas de la asignatura.

Asimismo, la UNESCO (2008) establece que en cuanto al uso de las TIC los docentes deben ser capaces de utilizar:

- Las características básicas del software de presentación [Power Point o Prezi] y otros recursos informáticos.
- Un paquete de software gráfico [*Cmap Tools*] para crear una visualización gráfica sencilla.
- El World Wide Web.
- Un motor de búsqueda para efectuar una búsqueda booleana por palabra clave [entrecomillar palabras “ “, y, o, signos + y – para indicar elementos que se quieren incluir o excluir y colocar al final de la frase el tipo de archivo que se requiere PDF, XLS, PPT entre otros].
- Sitios web específicos [como buscadores o bases de datos por ejemplo: Redalyc, Dialnet, Scielo, Google académico, etcétera] para buscar temas específicos.
- Una cuenta de correo electrónico y utilizarla para mantener una correspondencia electrónica duradera.
- Software educativo y recursos web [como la Plataforma *Blackboard*] alineados al plan de estudios y adaptados a las necesidades de determinados estudiantes.

- Tecnologías corrientes de comunicación y colaboración para videoconferencias [o grupos de opinión en Facebook o Skype] basada en el uso de Internet y comunicación con el entorno social.

En cuanto a los cambios en la práctica pedagógica se requiere la integración de distintas tecnologías e instrumentos dentro de una clase o un grupo de estudiantes para apoyar la instrucción. Por su parte, los docentes tienen que saber dónde, cuándo y cómo se debe utilizar o no la tecnología en las actividades académicas. Con respecto a las actividades utilizando las TIC estas pueden contener el uso de ordenadores y de software de productividad; entrenamiento, práctica, contenido web y utilización de redes con fines de gestión; para ello, los docentes deben conocer el funcionamiento básico del hardware y del software, así como las aplicaciones de actividad, un navegador, un programa de comunicaciones, un programa de presentación y de aplicaciones de gestión (UNESCO, 2008).

Por otra parte, la incorporación de las tecnologías en la educación requiere diseñar clases o bien actividades en donde se promueva la cooperación, el aprendizaje colaborativo, el trabajo en equipo; asimismo, genere una atmósfera en donde se promueva la espontaneidad del alumno y el interés por aprender. Esto demanda a los profesores el poseer un conjunto diferente de competencias para la gestión de clases o actividades con métodos innovadores con el uso de la tecnología para la mejora del aprendizaje y la capacidad para estimular la adquisición de las nociones básicas de tecnología. Así pues, la formación profesional del docente será un componente fundamental de la mejora en la educación; con esta perspectiva el plan de estudios puede integrar explícitamente las competencias del siglo XXI generando nuevos conocimientos a lo largo de toda la vida (UNESCO, 2008).

Para resumir este organismo nos presenta una visión general en donde la utilización de las TIC son un elemento primordial en la formación integral de las personas. En este sentido el desarrollo del aprendizaje utilizando la tecnología se desempeña de acuerdo a las necesidades que el contexto actual demanda. En mi pensar incorporar la tecnología en la educación debe llevarse a cabo por los docentes y las instituciones educativas en todos los niveles pero además aprovechar que la educación hoy en día está enfocada por competencias y estas requieren promoverse de forma específica.

1.1.2 Banco Mundial

La pertinencia de consultar al Banco Mundial como parte de uno de los organismos mundiales que sustentan la importancia de la utilización de las TIC en la educación se puede llevar a cabo a través de un análisis del Programa World Links for Development gestionado por el propio Banco Mundial cuya misión consiste en mejorar el conocimiento y el desarrollo profesional a través de las tecnologías de la información y la comunicación de los profesores y estudiantes de los países en desarrollo (Bhatnagar, Dewan, Torres & Kanungo 2003).

La oportunidad de aproximarnos de manera directa al estudio del desarrollo de competencias TIC tanto de estudiantes como de los docentes se debe a que la incorporación de estas en la educación ha desarrollado en los estudiantes capacidades fundamentales para el uso de la tecnología, asimismo los profesores han realizado algunas diferencias en los métodos de enseñanza.

El Banco Mundial mediante su programa World Links recalca el desarrollo de competencias en las TIC tanto de estudiantes y profesores para el desarrollo de competencias en este siglo XXI, cuyo objetivo se define principalmente en: “la capacitación del profesor para crear, incorporar y facilitar la innovación en las prácticas de la sala de clases que integren la tecnología de redes, el trabajo en equipo y la Internet en el Currículum” (Claro, 2010, p.11).

Así pues a medida que los alumnos enriquecen más sus habilidades en la informática y practican el intercambio de información a través de la tecnología los profesores se ven forzados a involucrarse con las TIC y al mismo tiempo planear sus clases de forma actualizada implementándolas ya que los estudiantes de este siglo ya no son receptores pasivos de información, sino que analizan, cuestionan e indagan de forma muy rápida mediante medios electrónicos los hechos que se les presentan; por tanto, la responsabilidad de una enseñanza de calidad mediante el uso de la tecnología recae en los educadores.

Un rasgo similar a la UNESCO que presenta el Banco Mundial es innovar en seis ejes: 1) Ministerios de Educación para el desarrollo de un plan estratégico de TIC, 2) Desarrollo profesional del profesor, 3) Impacto en el estudiante mediante las metodologías para el uso de

TIC en la que se capacita a los profesores, 4) Medidas de generación de recursos para la sustentabilidad de las tecnologías en los establecimientos educativos, 5) Implementación de iniciativas de monitoreo y evaluación y 6) Desarrollo de capacidad local para construir organizaciones locales que ayuden al Ministerio a expandir, mantener y monitorear los programas TIC; permitiendo con esto la sustentabilidad regional y nacional (Claro, 2010).

A pesar de que el Banco Mundial menciona que para el uso de las TIC en la docencia es importante la capacitación del docente y la creación de una planeación estas no reemplazan a los profesores, al contrario la participación del docente se vuelve más importante para enfatizar al máximo los beneficios de las TIC en las prácticas pedagógicas beneficiando con esto a los estudiantes. A su vez reconoce la importancia de usar eficazmente estas tecnologías en el área educacional ya que ofrece una esperanza real de mejorar y ampliar el aprendizaje además de que cada día se utilizan más en el mundo laboral, por tanto, su manejo se está convirtiendo en una competencia básica (Grupo Banco Mundial, 2015).

En conclusión se infiere que las políticas educativas que trata el Banco Mundial están enfocadas a los docentes sobre el uso de las TIC teniendo como objetivo que se lleven a cabo transformaciones en los estilos de enseñanza aprendizaje utilizando estrategias pedagógicas basadas en competencias TIC preparando así a los alumnos para laborar en un mundo en el cual la tecnología combinada con el conocimiento juegan un papel central. Pienso que la capacitación permanente animará a los profesores a usar cada vez más la tecnología y así se innovará constantemente en su área docente.

1.1.3 OCDE

De igual forma otro organismo internacional que sirve de apoyo en la presente investigación es la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) que se traduce al español como Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este organismo plantea que tanto los profesores como los estudiantes deben ser usuarios exigentes y conocedores de las TIC, asimismo la dirección escolar debe apoyar el uso de estas facilitando asesoramiento de expertos a los maestros para la utilización de las tecnologías, al

mismo tiempo también se requiere de una nueva organización de la escuela para su implementación (OECD, 2001).

Es por esto que al profesor se le considera como parte esencial en función del uso de las TIC en la educación; sin embargo el papel principal lo tiene el alumno ya que su experiencia de aprendizaje la realiza dentro y fuera del sistema educativo gracias a las herramientas de comunicación tecnológica.

Por otra parte la OCDE (2015) en su reporte de Estudiantes, Computadoras y Aprendizaje coordinado por la directora del gabinete de la OCDE, Gabriela Ramos, establece que es necesario que los sistemas escolares tengan formas más eficaces de incorporar la tecnología en la enseñanza aprendizaje para proporcionar a los docentes herramientas que estén acorde a las pedagogías del siglo XXI y formen a estudiantes con habilidades suficientes para triunfar en el futuro.

Así pues el trabajo docente cambia, pasando de una enseñanza donde el profesor es el poseedor del conocimiento que comunica a los estudiantes dentro del aula a ser un facilitador que planifica el aprendizaje del estudiante y lo ayuda en su proceso de aprendizaje.

De este modo la OCDE nos revela al igual que la UNESCO un punto de vista similar en cuanto a la importancia de garantizar que los docentes se encuentren a la cabeza del diseño y la implementación del cambio. Considero que la orientación docente debe ser impulsada como parte inicial del proceso de integración de TIC en los sistemas educativos para encontrar formas más efectivas de implementar la tecnología a la enseñanza aprendizaje.

1.1.4 Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El presente estudio de investigación tiene la intención de exponer la información ofrecida por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ya que esta organización considera a la tecnología un potencial preciso y bien definido para la educación.

En los últimos años el BID ha diseñado un plan para la implementación de las TIC que reúne un conjunto de elementos que se requieren para ciertos sectores tales como la infraestructura, contenidos, recursos humanos, gestión y políticas de desarrollo; asimismo, este plan presenta un marco conceptual que intenta apoyar el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de proyectos que buscan integrar las TIC para el beneficio educativo. Lo relevante de este plan es que exhibe las etapas de maduración de la implementación de las TIC: emergencia, aplicación, integración y transformación (Severin, 2010).

Es bien sabido que la inquietud principal de todo proyecto educativo es el logro de una mejoría en el aprendizaje por parte de los alumnos; así pues la implementación de las TIC en los sistemas educativos tiene la función de generar un impacto en el aprendizaje y al mismo tiempo observar cambios como resultado de su aplicación, por lo tanto debe haber un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje de profesores, alumnos, escuelas y comunidades.

En ese contexto el marco conceptual sugerido para el Diseño, Implementación Monitoreo y Evaluación de proyectos TIC en Educación por el BID considera los siguientes elementos: a) los aprendizajes de los estudiantes como objetivo final de cada intervención; b) las salidas en los resultados esperados en términos de modificación de las prácticas de enseñanza aprendizaje y el impacto en términos de resultados de aprendizaje de asignaturas y del desarrollo de habilidades de nivel superior y competencias para el siglo XXI; c) las etapas de desarrollo que presenta la incorporación de entornos virtuales de aprendizaje mediados por las TIC en los procesos y sistemas educativos; d) los insumos, que son líneas de acción en infraestructura, contenidos recursos humanos, gestión y políticas; e) los procesos o productos que corresponden a los elementos que se verán modificados por el proyecto y en los cuales debieran evidenciarse las consecuencias de la intervención propuesta y f) el proceso de seguimiento y evaluación del proyecto, incluyendo las fuentes de datos e información adecuadas a cada contexto (Severín, 2010).

Por tanto, debe haber un cambio en los sistemas educativos comenzando por los docentes quienes son los involucrados principalmente en la formación de los estudiantes; al mismo tiempo debe coexistir un cambio en los escenarios donde ocurre el aprendizaje que muestre ser

significativo, lúdico, interactivo y comunicativo para las personas involucradas en este proceso. Es por eso que debe incorporarse planeaciones didácticas y tecnológicas para una innovación educativa de calidad y al mismo tiempo generar una convivencia de comunicación entre profesores y estudiantes. Desde mi punto de vista creo pertinente que los profesores involucrados en la implementación de las TIC en un ambiente educativo promuevan actividades para la mejora continua en un ambiente educativo y al mismo tiempo desarrollar otro tipo de experiencias que beneficien a los estudiantes en su aprendizaje.

1.1.5 CEPAL

La forma de relacionarnos los individuos, empresas y sociedades ha cambiado debido a la revolución digital en estos tiempos y quien tiene un papel central para el desarrollo de este propósito es la educación. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), establece ciertas observaciones que vale la pena mencionar en el presente estudio de investigación.

Según Sunkel (2006) consultor de la División de Desarrollo Social de la CEPAL, establece que un indicador útil para la incorporación de las TIC en las instituciones educativas en América Latina está en función de los profesores y el uso que ellos le dan a la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje, asimismo establece que el proceso de incorporación siempre es de “afuera hacia adentro” del sistema educativo y esto conlleva a una resistencia por parte de los docentes ya que la formación de estos es de forma tradicionalista y por tanto no hay una cultura para hacer uso de la tecnología en el ámbito educativo.

El objetivo principal para llevar a cabo de forma correcta el implemento de las TIC en las escuelas y el proceso de enseñanza recae en la capacitación de los profesores en el uso de la tecnología de manera que ellos puedan implementar en sus clases una innovación educativa que motive a los alumnos para aprender. En síntesis para que el docente utilice las TIC en el ámbito educativo implica vencer resistencias de condicionamientos generacionales en la manera de impartir clases de forma tradicional así como buscar actividades que apoye al profesor para llevar a cabo dicha tarea.

Desde mi postura pienso que una de las mayores dificultades en el momento de implementar las TIC en la educación reside en la disponibilidad de los docentes y el diseño de actividades definidas para este propósito.

1.2 Marco Nacional

Con el objetivo de enriquecer la investigación, a continuación se presenta un panorama general referente a las TIC en la educación en el nivel Superior en el ámbito nacional.

1.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Es importante que los mexicanos tengamos una educación de calidad para poder acrecentar nuestras capacidades intelectuales y afectivas para tener un buen desempeño en todos los aspectos.

El Gobierno de la República (2013) en el *Plan Nacional de Desarrollo* establece lo siguiente:

Para mejorar la calidad de la educación se requiere transitar hacia un sistema de profesionalización de la carrera docente, que estimule el desempeño académico de los maestros y fortalezca los procesos de formación y actualización. La creación de verdaderos ambientes de aprendizaje aptos para desplegar procesos continuos de innovación educativa, requiere de espacios educativos dignos y con acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (p. 61).

Por lo antes expuesto una mejora en la educación en México requiere de un reforzamiento en la preparación y actualización de los docentes en el uso de la tecnología, al mismo tiempo se requiere una buena infraestructura que provea un equipamiento de un sistema digital funcional en las escuelas.

En el mismo sentido el *Plan Nacional de Desarrollo* señala que la información abundante con fácil acceso existe gracias a Internet; por tal motivo se requiere que los ciudadanos estén preparados para manejar e interpretar esa información, por lo tanto, es necesario fortalecer la vinculación entre la educación, la investigación y el sector productivo (Gobierno de la República, 2013).

Por tal razón la utilización y la preparación de los alumnos en el manejo de la tecnología y la Internet es muy importante, además de que es una manera más fácil y rápida de obtener información. Hoy en día es común encontrar la tecnología e Internet en todas las escuelas de tal forma que podemos hallar una gran variedad de información para el beneficio de los estudiantes en su aprendizaje.

1.2.2 Programa Sectorial de Educación 2013-2018

Dentro de las normas educativas encontramos el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE). En este apartado encontramos información relevante para este trabajo de investigación.

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (2013) se establece en el Programa Sectorial de Educación que la formación en la Educación Superior debe ser fortalecida para contribuir al desarrollo de México, formando a los jóvenes en las competencias que se requieren para el avance democrático, social y económico del país, construyendo así una nación próspera y socialmente incluyente logrando con esto una inserción ventajosa en la economía basada en el conocimiento.

Cada profesión se caracteriza por ciertas disciplinas que el estudiante de nivel Superior debe dominar con la expectativa de implementarlas en el área laboral y promoviendo con ello el desarrollo de la nación.

El PSE menciona que los caminos hacia el desarrollo de una nación lo marca la capacidad de un individuo de innovar, generando con esto ciudadanos que realizan contribuciones directas al avance del conocimiento, innovación, desarrollo científico y tecnológico; por tanto, es responsabilidad de la Educación Superior formar personas creativas que propongan soluciones apropiadas para los contextos en los que se desenvuelven, y con ello mejorar los niveles de vida en el país (Secretaría de Educación Pública, 2013).

En ese contexto los profesores deben asumir otra percepción de la educación, responsabilizándose como guías del proceso de enseñanza aprendizaje para lograr un cambio en

la educación que exige el siglo XXI; por otra parte es esencial que el docente tenga un dominio de la materia que imparte para conseguir un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por otra parte los programas de estudio deben estar acorde a los retos que presenta el siglo XXI desarrollando en los alumnos las competencias necesarias para la vida; por tal motivo, es fundamental el respeto y apoyo al trabajo de los docentes ya que ellos tienen como responsabilidad la preparación académica de los ciudadanos de una nación. Por otra parte la escuela debe reunir características básicas que confieran a la formación educativa la dignidad que merece. Asimismo, el uso de la información y la tecnología que se producen en la escuela es indispensable para su mejora continua y asegurar un conocimiento de calidad (Secretaría de Educación Pública, 2013).

Tomando en cuenta lo anterior se puede afirmar que en la actualidad una educación de calidad, es una demanda social urgente, para ello se necesita la fusión de espacios dignos, equipo adecuado para implementar la tecnología, programas de estudio, el ímpetu de los maestros, estudiantes participativos, la escuela misma y la sociedad como tal.

1.3 Marco Estatal

1.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

Por el contexto en el que se desenvuelve la presente propuesta de investigación se considera importante la revisión del Plan Estatal de Desarrollo (PED) ya que puede contribuir de manera favorable con información relevante para el estudio.

El Gobierno del Estado de Puebla (2011), en su Plan Estatal de Desarrollo plantea un objetivo al cual se le presta una especial atención ya que establece lo siguiente: “Impulsar la expansión e implementación de diversos programas federales y estatales que promuevan la utilización de las TIC en el aprendizaje” (p.161).

Esta afirmación permite darnos cuenta del papel que desempeñan las TIC como un elemento que fomenta un aprendizaje en los estudiantes hoy en día, adquiriendo conocimientos y habilidades que ayuden en un futuro a tener más herramientas para que los estudiantes le den un

uso productivo y se puedan insertar al área laboral propiciando con esto ayudar al crecimiento económico del Estado.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011 en el apartado que establece sus proyectos estratégicos y una educación con calidad plantea la capacitación y profesionalización a todos los servidores públicos de la educación para mejorar la calidad del servicio y el aprendizaje de educandos y maestros (Gobierno del Estado de Puebla, 2011).

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de que el profesor se actualice de forma constante para mejorar la calidad de educación impartida y con esto fomentar el mejoramiento de su trabajo docente. Considero que con base en lo anterior este proyecto de investigación se apega a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo ya que plantea de alguna manera el uso de las TIC en donde se establece que el docente se profesionalice para ello.

1.3.2 Programa Sectorial de Educación 2011-2017

El Programa Sectorial de Educación es un instrumento de planeación, resultado del análisis y estudio del actuar diario de la Secretaría de Educación Pública para atender las necesidades de la población poblana en materia educativa; su contenido se apega a la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla, la Reforma Educativa, el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Educación Federal 2013-2018 y el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 en su apartado educativo (Gobierno del Estado de Puebla, 2011).

Es mediante este programa que se puede fortalecer en Puebla una política educativa de calidad que posea un compromiso social cuyo foco de atención sean los ciudadanos que se dedican a estudiar y a través de acciones estratégicas se favorezca su formación académica y con ello contribuya a mejorar su calidad de vida.

Dentro del Programa Sectorial de Educación, 2011 se dará una especial atención al objetivo 4 que fomenta el desarrollo de la ciencia, la tecnología, las humanidades y la innovación y plantea una estrategia para fomentar el uso de las TIC en la educación; para ello establece una línea de acción que promueve el uso de las TIC, siempre y cuando se asegure que quienes reciban

dichas tecnologías posean las competencias digitales para su uso educativo (Gobierno del Estado de Puebla, 2011).

Actualmente se habla mucho de competencias digitales en los alumnos ya que la mayoría de ellos son nativos digitales; dichas competencias se adquieren durante su estancia en la Universidad o bien se mejoran las ya adquiridas. Asimismo, si el profesor posee estas competencias y las aplica en sus clases y en su día a día, la relación académica docente-alumno se beneficiará generando buenos resultados en lo académico. Estimo que es importante tener presente esta información para esta propuesta de investigación ya que la relación docente alumno es primordial para llevar a cabo actividades de enseñanza aprendizaje utilizando la tecnología.

1.4 Marco Institucional

1.4.1 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La BUAP es una institución pública descentralizada ubicada en el Estado de Puebla. Su oferta educativa está conformada por preparatorias, Licenciaturas presenciales, Modalidad Semiescolarizada (MSE), Modalidad a Distancia (MaD), Educación continua, Programas Educativos Complementarios, Secciones Regionales, además cuenta con Especialidades, Maestrías y Doctorados. El foco de atención para esta investigación es que la BUAP divide para su organización general a las Licenciaturas en diferentes áreas como son: Económico-Administrativas, Ingeniería y Ciencias Exactas, Ciencias Sociales y Humanidades y Ciencias Naturales y de la Salud. (BUAP, s.f.), siendo esta última importante para este estudio de investigación ya que dentro de esta área se encuentra la Facultad de Ciencias Químicas.

Por lo que se refiere al uso de las TIC la BUAP (s.f.) establece que el cambio educativo requiere que el docente modifique los métodos de enseñanza aprendizaje para que promuevan la formación permanente en los alumnos; en ese sentido los profesores tienen la oportunidad de realizarlo al poder aplicar herramientas específicas asociadas a las TIC implementándolas bajo entornos de aprendizaje que permita el desarrollo autónomo del alumno. A su vez, el docente debe desarrollar la habilidad de búsqueda y selección de información en Internet, contar con la capacidad para presentar la información digital así como la destreza de trabajo en entornos virtuales y los nuevos estilos de comunicación en comunidades de aprendizaje.

Hoy en día, al docente no sólo le basta con dominar su asignatura, sino que debe conocer el uso de la tecnología, el Internet así como sus herramientas, al mismo tiempo sentirse motivado para usar las TIC como herramienta de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo antes expuesto, la presente propuesta de trabajo sirve como medio de cohesión entre la educación presencial y el uso de las TIC a través un recurso didáctico digital para el refuerzo del conocimiento de la asignatura de Microbiología General.

1.4.2 Modelo Universitario Minerva (MUM)

Dadas las particularidades del contexto en el que se desenvuelve el presente trabajo, se presenta a continuación una descripción en función de los intereses de esta investigación del modelo educativo que rige a la BUAP. Para el diseño y definición de criterios del MUM se analizaron políticas y tendencias dominantes a nivel internacional y nacional como son: la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), (BUAP, 2014).

Por otra parte, la BUAP (2014) en el Modelo Universitario Minerva considera el humanismo crítico y el constructivismo sociocultural como los fundamentos teóricos y metodológicos que orientan el diseño y desarrollo del currículo de los Programas Educativos, promoviendo así la formación integral y pertinente del alumno que lo guíe a una integración de sus capacidades, aptitudes, actitudes, e intereses personales para promover su autonomía, asimismo teniendo la capacidad de impulsar el pensamiento analítico, crítico y además el desarrollo de habilidades y actitudes. Por otra parte, la orientación didáctica pedagógica del MUM promueve que sus docentes estén en posición de crear entornos de enseñanza aprendizaje planificados en fases, etapas y pasos de acuerdo a los diferentes niveles de complejidad.

Otro rasgo del MUM es que incluye como innovación didáctica el eje transversal de Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, esto genera que los productos académicos de los alumnos sean diseñados a través de las TIC utilizando laboratorios de cómputo, bibliotecas, auditorios, plataformas virtuales, etcétera; para

ello se imparte el curso de DHTIC para los alumnos de nivel superior con la finalidad de desarrollar habilidades en los alumnos para apoyar la impartición de cada una de las materias del currículo (BUAP, 2014).

Por otro lado, los programas de las instituciones educativas han tenido la necesidad de incluir en su currículo la formación digital, permitiendo la formación de nuevos entornos formativos utilizando el ciberespacio; esto conlleva a que los docentes cambien la enseñanza tradicional a actividades pedagógicas que impulsen la formación autodidacta en el estudiante promoviendo su desarrollo cognitivo conductual mediante actividades basadas en el empleo de las TIC (BUAP, 2014).

Lo anterior pone de manifiesto que el presente estudio pretende resaltar la importancia de incorporar una estrategia didáctica a través de un recurso digital que sirva de apoyo al modelo tradicional para el uso de las herramientas tecnológicas marcadas por el MUM.

1.4.3 Facultad de Ciencias Químicas

La Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP con sede en Avenida San Claudio y 18 Sur Edificio FCQ 9 Ciudad Universitaria (CU) Colonia San Manuel, Puebla, Puebla oferta las Licenciaturas en Químico Farmacobiólogo (QFB), Químico y Farmacia (BUAP, s.f.). Para esta investigación, nos enfocaremos únicamente en la estructura académica de la Licenciatura en QFB.

Independientemente de los descubrimientos que seguramente se dan como consecuencia de la intensa investigación científica que se realiza en todas las áreas, la Licenciatura en QFB realiza capacitaciones y actualizaciones constantes formativas a sus profesores y estudiantes en las distintas áreas impartidas, con ello se incrementa el nivel educativo, generando que los estudiantes estén mejor preparados y aceptados por los diferentes empleadores cuando egresan.

La Licenciatura en QFB para su enseñanza y organización académica se divide en nivel básico y nivel formativo, cada nivel a su vez se encuentra estructurado por áreas en donde se localizan los distintos departamentos académicos que dentro de ellos están las asignaturas que

conforman la Licenciatura. Las áreas que conforman el nivel básico son: Formación general universitaria, Ciencias Exactas, Ciencias Químicas, Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud. Por su parte las áreas que conforman el nivel formativo son: Asignaturas integradoras, Práctica profesional docente, Ciencias Farmacéuticas, Ciencias de la Salud, Químico-Biológicas, Ciencia de los alimentos, Optativas disciplinarias obligatorias y Lengua extranjera (BUAP, 2016).

Por su parte, la mayoría de los maestros de la Facultad tienen una amplia experiencia en el área docente e investigativa en el campo de sus asignaturas o simplemente conocen a la perfección las herramientas de enseñanza-aprendizaje que muestran. Por lo antes expuesto, un estudiante o egresado de la Facultad de Ciencias Químicas debe sentirse orgulloso de pertenecer a una comunidad que se supera, actualiza y mejora su calidad educativa día con día; así como moverse en el campo laboral con la seguridad para ejercer de forma responsable, profesional, honorable y honrada. Asimismo, un QFB puede desempeñarse en el campo de trabajo en el área de la salud pero también en la industria alimenticia o farmacéutica, docencia e investigación.

Simultáneamente la Facultad de Ciencias Químicas con la finalidad de sustentar el principio de educación permanente para reforzar el aprendizaje adquirido de manera habitual realiza cursos y diplomados de actualización impartidos en su mayoría por los mismos docentes de la Facultad. Pienso esto es importante para el presente trabajo de investigación ya que la aportación que brinde la propuesta de un recurso didáctico digital puede favorecer aún más la calidad educativa dentro de la Licenciatura en QFB.

1.4.4 Asignatura de Microbiología General

Dentro del Área de Ciencias Naturales se encuentra la asignatura de Microbiología General que su enseñanza es parte medular para la impartición del nivel formativo de las materias como Bacteriología I, II, Micología, Inmunología y Virología de la Licenciatura en QFB (BUAP, 2016).

Por ello la asignatura de Microbiología General es una de las más importantes dentro de la esta Licenciatura ya que sin un conocimiento adecuado de ella no se podrían comprender con precisión las demás materias del área; además de que con ella se contribuye a la formación

integral del profesionista capacitado para desempeñarse en las áreas Químico-Clínico-Biológicas con un compromiso social y cuidado del medio ambiente.

Además Microbiología General es una materia teórico-práctica con aplicación en las áreas de alimentos, análisis clínicos y farmacia cuyo propósito es proporcionar un panorama de los microorganismos como bacterias, hongos, protistas, virus, además de su relación con otras áreas del conocimiento, por tanto, es en esta asignatura donde se establece los fundamentos teóricos metodológicos para el trabajo básico del QFB en su desempeño como futuro profesionista. Algunos temas que contempla el programa de estudios de la materia elaborado dentro de la Licenciatura en QFB son: cultivo de microorganismos, agentes físicos y químicos que afectan el crecimiento microbiano, crecimiento de microorganismos, manejo de material infecto-contagioso de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-166-SSA1-1997, metabolismo bacteriano, estructura microbiana, crecimiento microbiano, genética microbiana, entre otros (BUAP, 2013).

Por otra parte, el departamento de Microbiología está integrado por docentes con Maestría y algunos con Doctorado en Ciencias Microbiológicas o en Ciencias de la Educación además poseen el derecho a una libertad de cátedra, así como una organización interna para dar un buen rendimiento académico, asimismo se capacitan constantemente para cumplir con las tres funciones sustantivas del departamento: docencia, investigación y difusión.

Debido a la importancia de la asignatura dentro de la formación del QFB este proyecto de investigación tiene la inquietud de realizar una propuesta de un recurso didáctico digital para el reforzamiento del aprendizaje de los alumnos que cursen la asignatura con el fin de fortalecer su aprendizaje en la Microbiología.

Capítulo II. Marco teórico

El rápido crecimiento tecnológico ha provocado que nos relacionemos de forma distinta tanto en la vida cotidiana como en el ámbito educativo. La educación como en todos los tiempos juega un papel importante en la construcción y bienestar de la sociedad. En ese sentido, es que se considera conveniente abordar información que brindará sustento para justificar la investigación basada en una propuesta de un recurso didáctico digital.

2.1 Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Con el objetivo de poder estructurar una definición para las TIC enfocada a los objetivos del presente trabajo, a continuación se presentan las aceptaciones más relevantes señaladas por diferentes autores.

2.1.1 Definición de las TIC

En primera instancia la Universidad de Antioquía (2015) considera a las TIC como un conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información, para almacenar, enviar y recibirla de un sitio a otro o bien procesarla para poder calcular resultados y elaborar informes, otro concepto de las TIC es el establecido por Cabero (1998) citado en Belloch (2012), menciona que las TIC son aquellas que giran de manera interactiva e interconectadas en torno a la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones consiguiendo con ello nuevas realidades comunicativas.

2.1.2 Las TIC en la Educación

La integración de las TIC en la educación es algo que pide la sociedad con ahínco y surge del requerimiento cada vez mayor del uso de la información.

Así que la UNESCO establece sus definiciones con respecto a las TIC desde un enfoque global de la siguiente manera:

(...) como la combinación de la tecnología informática con otras tecnologías relacionadas, concretamente la tecnología de la comunicación. Esta definición implica que las TIC se utilizan, aplican e integran en las actividades de trabajo y de aprendizaje sobre la base de la comprensión y métodos de la informática conceptual (UNESCO, 2002 p. 13).

(...) “tienen el potencial de transformar la naturaleza de la educación en cuanto a dónde y cómo se produce el proceso de aprendizaje, así como de introducir cambios en los roles de profesores y alumnos” (UNESCO, 2004 p. 17).

Resulta indudable que las TIC poseen una relevancia en la sociedad, es por eso que la educación actual debe adaptarse a los cambios que se requieren para estar unida al uso de la tecnología debido a que son una herramienta de trabajo básica tanto para el estudiante como para el profesorado.

Por tal motivo, Belloch (2012) establece que los retos a lograr a nivel educativo mediante el uso de las TIC son: disponer de criterios, estrategias de búsqueda y selección de la información efectivos para obtener una información de calidad, el conocimiento de nuevos códigos comunicativos, formar a ciudadanos críticos, autónomos y responsables para participar activamente en la sociedad, adaptar la educación a los cambios continuos que acontecen a la sociedad y la cultura. Por otra parte la autora establece que el uso de la tecnología en la educación depende de factores como la infraestructura, el interés y la formación de los profesores a nivel instrumental como pedagógico. Por lo tanto, la Pedagogía combinada con la dinámica digital realiza nuevas actividades profesionales como son: evaluación de las TIC y su uso educativo, diseño de estrategias educativas, diseño de materiales multimedia, planificación, diseño y evaluación de cursos apoyados en la tecnología.

De manera análoga Sigalés (2004) indica que las TIC en la educación pueden ser un apoyo a la enseñanza presencial ya que promueve la flexibilidad en tiempo, espacio y ritmos de trabajo promoviendo también una mayor interacción entre profesores y estudiantes. El autor sostiene que cuando existe la combinación de una educación presencial con lo virtual para el fortalecimiento del aprendizaje se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos: fomentar el protagonismo de los estudiantes en su aprendizaje, promover la mejora continua de sus competencias en el uso de tecnología, incrementar la cantidad y calidad de las interacciones entre el profesor y los estudiantes, tener mejor acceso a los contenidos, un cambio del rol del profesorado para que guíe el proceso de aprendizaje de los estudiantes con el apoyo de los

medios digitales, además seleccione actividades y materiales en donde los estudiantes puedan trabajar y participar.

Esta información aporta un conocimiento general de lo que es la participación de las TIC en la educación; esto es importante ya que realizar una propuesta con ellas es uno de los fines de esta investigación.

2.1.3 Integración curricular de las TIC

De acuerdo con Sánchez (2003), la integración curricular de las TIC no está bien especificada en su orientación, además existe la diferencia entre utilizar las tecnologías y su integración curricular. Usar curricularmente las tecnologías implica beneficiarse para los más diversos fines sin apoyar un aprender de un contenido, por lo que se refiere a la integración curricular de las TIC consiste en el uso de esta tecnología para lograr un fin en el aprendizaje de una disciplina curricular específica, se pone énfasis en el aprender y cómo las TIC pueden apoyar aquello sin perder de vista que lo importante es aprender y no la tecnología.

La Integración Curricular de las TIC definido por Grabe y Grabe (1999) es cuando estas ensamblan confortablemente con los planes instruccionales del profesor y representan una extensión y no una alternativa o una adición a ellas, para Dockstader (1999) citado en Sánchez (2003), señala que integrar curricularmente las TIC es hacer que el currículum oriente el uso de las TIC y no que las TIC orienten al currículum.

En relación a los requerimientos para la integración curricular de las TIC Alonso (2005) citado en López y Villafañe (2011) establece, respecto al currículum, integrar la tecnología en cada área instrumental de forma transversal con una selección y secuenciación de contenidos didácticos a utilizar, el diseño de actividades y la evaluación; en cuanto a los profesores, mejorar la competencia del profesorado en el uso de las TIC para desarrollar estrategias de enseñanza en el nuevo contexto de la sociedad de información y utilizarlas como un medio eficaz de presentación orientado a fomentar el conocimiento; con respecto a los alumnos, que el uso de la tecnología los instruya para resolver problemas y actuar de forma autónoma.

Las investigaciones con respecto a la integración curricular de las TIC no es un asunto nuevo, así que es importante la revisión de literatura ya que nos permite proponer para la presente propuesta de investigación las bases para una construcción propia mediante el uso de la tecnología.

2.2 Diagnóstico de necesidades

Con la finalidad de poder estructurar una definición para el diagnóstico de necesidades dirigida a los objetivos del presente trabajo, a continuación se presentan los consentimientos más relevantes señalados por distintos autores.

Para Taba (1974) el diagnóstico de necesidades es: “el proceso de determinación de los hechos que deben ser tomados en cuenta al adoptar decisiones para el currículo” (p. 305). El proceso de determinación para diagnosticar las necesidades del currículo es mediante la identificación del problema, análisis del mismo, la formulación de hipótesis, la recopilación de datos y su interpretación enriquecen los aspectos fundamentales del currículo, del aprendizaje o de la enseñanza; es así que el diagnóstico puede resultar un método productivo para la formación docente.

Según Rico (2001) el diagnóstico de necesidades es: “una exploración concreta de la situación de la institución educativa y de su entorno” (párr. 1). Es una actividad en donde participan los directivos, supervisores, docentes, alumnos, padres de familia y miembros de la comunidad; asimismo el autor establece que es una radiografía pedagógica de la institución educativa que sirve para identificar las potencialidades y debilidades de la escuela y su contexto considerando para ese propósito las características físicas, ambientales, económicas, socio culturales, participación de la comunidad y actividades, con ello podemos determinar las necesidades y potencialidades de la institución.

Para Cruz (2007), el diagnóstico de necesidades es un proceso con características específicas del contexto en donde interactúan los actores sociales y además los problemas existentes se pueden modificar. A través de un diagnóstico se pueden establecer objetivos, recoger información, analizar, interpretar y valorar datos obtenidos para tomar decisiones

educativas que sirven para la elaboración de adaptaciones curriculares, que a través de ellas responden a las necesidades educativas. Por otra parte, un diagnóstico se construye mediante: la observación, descripción (es necesario un lenguaje), clasificación, agrupación, identificación de relaciones significativas, observación de las características, selección de prioridades, desarrollo de un criterio, desarrollo de una taxonomía y diagnosticar.

Al mismo tiempo Ballesta (1996) citado en Hinojo y López (2004) menciona que las necesidades que debe cubrir el profesorado en TIC son: la formación para el uso crítico de las nuevas tecnologías, motivar al usuario, aprender situaciones reales, diseñar modelos de experimentación, propuestas didácticas en el aula, y la colaboración de centros educativos.

De acuerdo a lo planteado por Cabero (1996) citado en Hinojo y López (2004), señala que las necesidades del alumnado con respecto a las TIC son: un perfeccionamiento visual para la identificación del mayor número de objetivos y sonidos posibles para fomentar una recepción activa y crítica, debe desarrollar la destreza interpretativa y crítica así como consultar varios medios no sólo los impresos y televisivos.

Por otro lado Cabero (2007) presenta algunas medidas que pueden ser contempladas en un diagnóstico de necesidades para la implementación de las TIC al currículo como son: presencia, transformación de las concepciones que tenemos sobre la enseñanza, formación del profesorado, cambio del currículo, alfabetización informática mediática, la organización y gestión escolar, contemplar la producción de recursos digitales que pueden estar ubicados en la red y que pueden ser utilizados para el aprendizaje como imágenes, documentos, sitios web, videos, etcétera, planificación, diseño, evaluación y la coproducción de materiales entre profesores y expertos.

Almerich, Suárez-Rodríguez, Belloch y Bo (2011) realizaron una investigación partiendo de las necesidades formativas del profesorado para la formación e integración de las TIC en la práctica docente, cuyos objetivos fueron la detección de las necesidades de los profesores en TIC, el establecimiento de un currículum de TIC que surge de esas necesidades y el estudio de modelos de formación-innovación del profesorado en la tecnología. Para el análisis se ocupan tres fuentes de información: entrevistas, análisis documental de los diversos planes de formación

del profesorado y la visión del propio profesorado. La metodología se basa en un diseño de encuesta para los profesores, distribución por género, edad de los maestros, experiencia profesional del profesorado y la frecuencia del uso de la computadora en casa.

En cuanto al instrumento de recogida de la información es un cuestionario estructurado en nueve apartados: características del profesor, accesibilidad al equipamiento informático, conocimientos y uso en las TIC, (personal, profesional y con el alumnado), integración de la tecnología en la práctica educativa, necesidades formativas tanto en recursos tecnológicos como en la integración de las TIC, actitudes hacia la enseñanza mediante la digitalización y obstáculos percibidos para su utilización (Almerich et al., 2011).

Por otro lado el apartado de necesidades formativas se organiza en tres áreas: personal-profesional, uso con el alumnado e integración de las TIC; ahora bien, las dimensiones de las necesidades formativas del profesor y el alumno son: manejo y uso del ordenador, aplicaciones informáticas básicas, multimedia y presentaciones; en cuanto a las dimensiones básicas de las necesidades de la integración de las TIC comprenden: planificación de la enseñanza, diseños de ambientes integradores digitales, innovación, comunicación, problemas éticos y legales (Almerich et al., 2011).

De acuerdo con las competencias en TIC se dividen en: tecnológicas (conocimiento y habilidades en la tecnología) y pedagógicas (integración de estas en la práctica educativa). Las tecnológicas maneja cuatro dimensiones: manejo y uso del ordenador, aplicaciones informáticas básicas, presentaciones y aplicaciones multimedia y la dimensión de la tecnología de la información y la comunicación, la escala Likert sirve para la valoración (Almerich et al., 2011).

En cuanto a las competencias pedagógicas se le pregunta a los maestros cómo realizan la integración de las TIC en el desarrollo curricular y en la planificación educativa; está conformada por cuatro dimensiones: planificación de la enseñanza, creación de ambientes con las TIC integradas, comunicación con la comunidad escolar y la ética, nuevamente se valora con la escala Likert (Almerich et al., 2011).

Por último el uso de los recursos tecnológicos se categorizan en el uso personal-profesional y el que se lleva a cabo con los alumnos, preguntándole en ambos casos al docente qué recursos tecnológicos utiliza (procesador de texto, hoja de cálculo, etcétera) y frecuencia con que los utiliza y se valora con la escala Likert; asimismo, las dimensiones a evaluar son aplicaciones informáticas, multimedia y presentaciones utilizando las TIC (Almerich et al., 2011).

Esta investigación soporta en gran medida el objetivo de la presente propuesta, ya que se busca un diagnóstico de necesidades de los estudiantes y profesores para la implementación de un recurso educativo tecnológico que favorezca la enseñanza en la Microbiología General.

2.3 Recurso didáctico digital

Las actualizaciones que presenta la Educación Superior en el proceso de enseñanza aprendizaje se encuentran vinculadas con la inclusión de las TIC. Con la finalidad de poder estructurar un conocimiento concreto con respecto a un recurso didáctico digital enfocado a los objetivos del presente trabajo, a continuación se presentan las acepciones más relevantes señaladas por diferentes autores.

2.3.1 Definición de recurso didáctico

En primera instancia, Galindo y Galindo (2016) plantean que un recurso didáctico es cualquier material que se utiliza para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo para el alumno una guía que además promueva el desarrollo de habilidades, la motivación y permita evaluar su conocimiento, también requiere de ciertas características como claridad, sencillez y accesibilidad para el estudiante y tener un aspecto agradable, interesante y congruente con el propósito que se pretende alcanzar; asimismo Gilabert (2012) refiere que los recursos didácticos son materiales o medios ocupados para la enseñanza con estrategia didáctica cuyas funciones son: presentar, organizar, relacionar información, guiar aprendizajes, ejercitar habilidades, entrenar, ofrecer simulaciones, motivar, evaluar conocimientos y habilidades de los alumnos; a su vez Bautista, Martínez e Hiracheta (2014) establecen que un recurso o material didáctico es el conjunto de medios materiales físicos o virtuales que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje que aviva el interés, la motivación, retención y comprensión del estudiante, además

deben presentar información verídica facilitando así la labor docente ya que son sencillos y adecuados a los contenidos. Esta información nos proporciona elementos que sirven como base para adentrarnos al conocimiento de un recurso digital que es lo planteado en la presente propuesta de investigación.

2.3.2 Recurso didáctico digital

El recurso educativo digital conocido también como recurso didáctico tecnológico o recurso didáctico digital requiere para el presente estudio de investigación establecer la definición concreta del mismo y posteriormente el conocimiento de las etapas que se establecen en dicha enseñanza virtual tomando en cuenta el criterio de distintos autores.

Galindo y Galindo (2016) plantean que el recurso didáctico digital es aquel que promueve el proceso de enseñanza aprendizaje entre individuos que ocupan diferentes espacios, contextos y características particulares. Los recursos virtuales más utilizados son: organizadores gráficos interactivos, videos, blog, correo electrónico y foros de discusión.

Del mismo modo Gilabert (2012) afirma que los recursos educativos digitales deben ser programados con anticipación y ser actuales, integrales, abiertos, flexibles, coherentes, transferibles, aplicables, interactivos, significativos, validos, fiables, representativos, ser eficientes y estandarizados. Para su creación se considera lo siguiente: a) los aspectos pedagógicos como contenido, objetivos de aprendizaje, propósitos de enseñanza, estrategias de aprendizaje y pautas de evaluación, b) los aspectos editoriales que son la claridad, sencillez, sintaxis, organización de ideas, redacción, ortografía, fuente y referencias bibliográficas, c) los aspectos técnicos que refieren a navegabilidad, interactividad y elementos multimedia, y d) el diseño gráfico como la distribución, colores, imágenes, etcétera.

Para el Instituto Politécnico Nacional (s.f.), un recurso didáctico digital es: “aquel contenido educativo presentado en formato digital, que sirve como sustento y soporte pedagógico para promover el aprendizaje en sus diferentes modalidades: escolarizada (presencial), no escolarizada (abierta, a distancia o virtual) y mixta” (párr. 1).

A fin de establecer puntos de referencia que faciliten la creación de los recursos didácticos digitales el Instituto Politécnico Nacional (s.f.) estableció dos principios para tipificar este tipo de materiales:

- El alcance didáctico. Es el nivel de aprendizaje que el recurso tecnológico favorece en los alumnos; cuya didáctica puede ir desde la comprensión de la información básica hasta el desarrollo de competencias y saberes.
- El alcance curricular. Se refiere a la extensión con la que el recurso digital aborda los contenidos específicos de un programa de estudios y puede ser un material muy sencillo de un concepto específico del temario hasta el curso completo con textos, actividades de aprendizaje, instrumentos de evaluación, uso de plataformas tecnológicas, etcétera.

Con base en estos dos principios y de acuerdo a su función el Instituto Politécnico Nacional (2009) clasifica a los recursos didácticos digitales de acuerdo a la siguiente tipología:

- Informativos, aquellos que contienen datos de utilidad y que explican una teoría o datos específicos y concretos. Su marco de referencia es temático.
- Apoyo educativo, son los que incluyen contenidos que reafirman la incorporación de conocimientos, cuentan con actividades para el estudiante y están encaminados a un grado y especialidad específicos.
- Tratamiento educativo, aquellos que incorporan contenidos para procurar un aprendizaje formativo significativo con un lenguaje apropiado según el usuario al que va dirigido; poseen un diseño instruccional o didáctico específico.

Además otra clasificación que impera en función a su ámbito de aplicación es: un curso completo, una unidad y un tema o un concepto (Instituto Politécnico Nacional, 2009). Por otra parte, algunas características de los recursos digitales es que son materiales informativos didácticos para facilitar el logro de aprendizajes esperados, pueden integrar medios audiovisuales o materiales interactivos para el estudio de diversos tópicos y no requieren de equipo o programas sofisticados para su empleo, asimismo su función es proveer a los alumnos la oportunidad de analizar, experimentar y comprender un tema en particular de forma innovadora, construir

ambientes de aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias curriculares y extracurriculares e incentivar la motivación y atención de los alumnos en temas que presenten una comprensión compleja (Instituto Politécnico Nacional, s.f.).

Además un recurso educativo digital debe expresar como característica fundamental la adopción de un enfoque centrado en el aprendizaje que responda a las necesidades y características particulares de la institución donde se implemente, para ello el Instituto Politécnico Nacional (s.f.) establece los siguientes aspectos:

- Pedagógico, cuyos elementos que presenta son: introducción, [presentación] y bienvenida, competencias u objetivos, metodología, agenda de actividades, guía del estudiante, tabla de evaluación, glosario, recursos de apoyo, contenidos, actividades y evaluación, recursos multimedia y criterios generales.
- Editorial, el cual contempla los siguientes componentes: referencias, glosario, citas textuales, políticas de inclusión, licencia y derechos de autor y criterios generales.
- Técnico, el cual engloba los siguientes elementos: agenda de actividades, recursos de apoyo y criterios generales.
- Gráfico, cuya función que tiene desde el punto de vista del diseño es que la interfaz gráfica resulte visualmente agradable para ello, se cuenta con lo siguiente: colores, fondos y contrastes, imágenes con buen formato y resolución, elementos multimedia, textos y la iconografía.

Por su parte, Camacho et al. (2016), infieren que algunos aspectos fundamentales en los entornos virtuales de aprendizaje como lo es un recurso digital son:

- Metodología holística y sistémica que contempla al modelo educativo, pedagogía, diseño de entornos virtuales de aprendizaje.
- Nociones básicas en TIC que toma en cuenta la integración de las tecnologías, alfabetización digital, competencias pedagógicas, comunicacionales, tecnológicas y evaluativas así como tendencias en TIC.
- Generación del conocimiento que se enfoca a las actividades de aprendizaje, interacción y participación entre estudiantes, evaluación formativa y sumativa además de la coevaluación y autoevaluación.

- Comunidad de aprendizaje el cual se enfoca en el aprendizaje colaborativo, espacios reflexivos para compartir experiencias y conocimientos.

Al mismo tiempo, Mortera (2002) citado en Camacho et al. (2016) infiere que para el desarrollo curricular de un recurso didáctico digital se utiliza como referencia el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) donde se establecen todas las etapas interrelacionadas pero al mismo tiempo interdependientes, a continuación se muestra cada una de ellas:

- Análisis de aspectos como: características del recurso, personas que participarán en el diseño, herramientas disponibles, tiempo para la ejecución, población meta y contenido.
- Diseño, el cual establece los propósitos, la estructura en cuanto a temas y contenidos, indica los posibles materiales y recursos a utilizar, elige la plataforma y las herramientas tecnológicas a utilizar y establece el diseño virtual del curso.
- Desarrollo cuya función consiste en crear y seleccionar los materiales a utilizar, establecer la ruta de aprendizaje y las orientaciones para cada semana, crear las actividades de aprendizaje, establecer las técnicas de evaluación y crear los materiales gráficos.

Aunado al modelo ADDIE para el diseño en los entornos virtuales de aprendizaje Camacho et al. (2016) establecen que se pueden integrar otros elementos para el funcionamiento en la práctica educativa como son: plataforma accesible acorde al modelo educativo, conocimientos previos del uso y aplicación de la tecnología, propósitos y actividades de aprendizaje que para este último elemento se deben seleccionar las TIC, diseñar y desarrollara recursos y materiales digitales. Otro rasgo importante en la etapa del desarrollo de diseño curricular de un recurso educativo digital es la creación de rutas de aprendizaje, las cuales tienen como función orientar al participante sobre la estructura del curso, unidades y los propósitos a cumplir que deben realizar para lograr el aprendizaje de forma activa, reflexiva e interactiva, promoviendo con esto un aprendizaje centrado en el estudiante.

De acuerdo a la información recabada y con la finalidad de sustentar la importancia del objetivo del presente estudio de investigación, la estructura específica de un recurso educativo

digital involucra a los profesores, los alumnos y a la escuela, principalmente en el contenido académico que toma como base el programa de estudios de la asignatura y el uso de las TIC.

2.3.3 Concreción curricular de un recurso didáctico digital

Posada (2008) refiere que cuando se crea un recurso educativo tecnológico se requiere concretar los objetivos, contenidos, competencias y criterios de evaluación que se pretende trabajar, se debe partir del currículum oficial y la selección debe realizarse de forma explícita.

De acuerdo con Posada (2008) los criterios de selección son:

- Adecuación. Conviene determinar de antemano el tramo educativo y el área donde se utilizará el recurso.
- Idoneidad. Se elegirán los elementos del currículo que se trabajan mejor con las tecnologías multimedia con intención de suplir las carencias que se derivan de la enseñanza utilizando otros medios.
- Prioridad. En un principio no es posible implementar recursos sobre todos y cada uno de los contenidos del currículum. Por ese motivo se hace necesario establecer una prioridad y ésta puede ser la de las enseñanzas mínimas exigibles.
- Necesidad. El diseño de un recurso también puede surgir de un requerimiento vivenciado, por ejemplo hacer algo distinto o más eficaz con los alumnos son justificaciones legítimas para buscar un recurso multimedia centrándose de antemano en ciertos contenidos del currículum.
- Interactividad. El contenido elegido debe permitir al alumno tomar decisiones y apreciar las consecuencias de las mismas.
- Transferencia. Los contenidos que se trabajen en un multimedia deben tener múltiples referencias a actividades de la vida cotidiana para asegurar una mayor transferencia. (párr. 5).

Por otro lado, los principios que pueden servir de base para la construcción de la estructura de un recurso didáctico digital son los siguientes: objetivos, secuencia didáctica, información e interacción, independencia, variedad de actividades, simplicidad en el acceso al recurso didáctico digital, esfuerzo cognitivo por parte del alumno, retroalimentación, contador de aciertos y fallas, refuerzo significativo, análisis de respuesta en aquellas actividades que sean de preguntas abiertas, uso individual y colectivo y tratamiento del error, esto es asegurar que el alumno pueda regresar y disponer de un nuevo intento tras cometer un error (Posada, 2008).

Al abordar el tema de la concreción curricular de un recurso didáctico digital se ha pretendido plasmar las ideas principales que pueden servir de fundamento para la presente propuesta de investigación. Por último, es importante considerar estos criterios revisados para

poder elaborar la propuesta de la presente investigación para que los alumnos obtengan el máximo beneficio de este material.

2.4 Microbiología

Ya que el objetivo del presente trabajo se centra en la asignatura de Microbiología General, a continuación se presenta una explicación de los temas para ser considerados en la propuesta de un recurso didáctico digital de dicha materia.

De acuerdo con Stanier, Adelberg e Ingraham (1986) establece que: “la Microbiología estudia a los organismos que son demasiado pequeños para ser claramente percibidos a simple vista, y que se denominan microorganismos” (p.1). Si un objeto tiene un diámetro menor a 0.1 mm el ojo no puede percibirlo en absoluto, por tanto, los organismos que tienen esta medida o inferior son microorganismos y caen dentro del amplio dominio de la Microbiología.

Los microorganismos tienen una extensa distribución taxonómica como los protozoos, algas, hongos, bacterias y virus, las importantes diferencias que existen entre los grupos de microorganismos se expresan con respecto al tamaño, forma y estructura interna de la célula. El mundo microbiano no era conocido hasta la invención del microscopio, instrumento óptico que sirve para dar amplitud a los microorganismos tan pequeños que no pueden ser percibidos a simple vista. Los microscopios inventados al comienzo del siglo XVII abrieron un mundo nuevo y diferente en la Biología para comenzar a estudiar lo muy pequeño desde el punto de vista científico. (Stanier et al., 1986).

2.4.1 Técnicas para el cultivo de microorganismos

Debido al pequeño tamaño de los microorganismos para su estudio se utilizan poblaciones que contienen millones o miles de millones de microorganismos lo cual brinda información acerca de sus propiedades. Tales poblaciones se obtienen al hacer crecer los microorganismos bajo condiciones más o menos bien definidas como cultivos. La esencia de las técnicas de laboratorio en la Microbiología la integran dos clases de operaciones: el aislamiento, que es la separación de un microorganismo determinado de las poblaciones mixtas que existen en la naturaleza, y el cultivo, que es el crecimiento de las poblaciones microbianas en ambientes artificiales (medios de cultivo) bajo condiciones de laboratorio (Stanier et al., 1986).

Así un cultivo que contiene solamente una clase de microorganismo se conoce como cultivo puro o axénico que a continuación hablaremos de su técnica de cultivo. Hay que mencionar primeramente que los microorganismos son ubicuos, por lo que la preparación de un cultivo puro implica no sólo el aislamiento de un determinado microorganismo a partir de una población microbiana mixta, sino también el mantenimiento del individuo aislado y su descendencia en un ambiente artificial en el que se impide el acceso de otros microorganismos. Los microorganismos no requieren mucho espacio para su desarrollo, así que puede crearse un ambiente artificial dentro de los confines de un tubo de ensayo, de un matraz o de una placa Petri, estos recipientes son los más utilizados para cultivar microorganismos. Cualquiera que sea el recipiente de cultivo este debe estar estéril (libre de microorganismos vivos) y después de la introducción del microorganismo a estudiar debe estar protegido posteriormente de una contaminación externa (Stanier et al., 1986).

Al mismo tiempo el inóculo es el material microbiano utilizado para colocar, sembrar o inocular un recipiente de cultivo se introduce con un hilo de metal o asa que es esterilizada en llama previamente antes de ser utilizada. Por otro lado, la forma más fácil de obtener cultivos puros de los microorganismos que forman colonias discretas sobre medios sólidos se lleva a cabo utilizando el método de siembra en placa. Este método implica la separación e inmovilización de los organismos individuales sobre un medio nutritivo solidificado con agar, cada organismo viable da origen, al crecer, a una colonia cuya transferencia puede hacerse fácilmente. La siembra por estría es, en general, el método más útil de sembrar en placa (Stanier et al., 1986).

Por otra parte, un cultivo que contiene más de una clase de microorganismo se conoce como cultivo mixto. Al aislar a partir de una población natural se prepara una primera serie de placas o tubos sembrados por dilución en la que muchas de las colonias desarrolladas estén bien separadas unas de otras. Es probable que sólo una pequeña fracción de los microorganismos inicialmente presentes sea capaz de formar colonias sobre un determinado medio, por tanto, por cada colonia visible en la primera placa puede haber miles de células de otras clases de microorganismos que quedaron depositadas sobre la superficie del agar pero que no lograron dar un crecimiento macroscópicamente visible aunque todavía fuesen viables (Stanier et al., 1986).

Ahora bien, el método de aislamiento en medios líquidos es el método de las diluciones, el inóculo es sometido a una dilución en serie utilizando un medio estéril y se inocula un gran número de tubos de medio con partes alícuotas de cada una de las diluciones sucesivas. El fin de esta operación consiste en inocular una serie de tubos con una suspensión microbiana tan diluida que la probabilidad de introducir siquiera un solo individuo dentro de un tubo es muy pequeña (Stanier et al., 1986).

Por otro lado, en el caso especial que un cultivo contenga sólo dos clases de microorganismos mantenidos en mutua asociación se trata de un cultivo bimembre. El objetivo que se pretende con este aislamiento es la obtención de un cultivo puro. No obstante, existen ciertas situaciones en las que no puede lograrse esto, ante estas circunstancias la alternativa consiste en obtener el mejor grado de purificación en forma de un cultivo bimembre, el cual contiene solamente dos clases de microorganismos (Stanier et al., 1986).

Como resultado de la investigación realizada al tema técnicas para el cultivo de microorganismos considerado para ser incluido en el recurso educativo tecnológico se constata su importancia para el QFB debido a que existen distintas técnicas con características las cuales están en función del tipo de microorganismo a estudiar para su posterior identificación.

2.4.2 Medidas de seguridad para el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)

La Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003) en su Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 establece el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), cuyo objetivo principal es proteger al personal, el medio ambiente y la población del área de la salud que está en contacto con estos residuos dentro y fuera de una institución médica, además de proporcionar una guía sencilla del manejo de los RPBI. Así la característica principal de un RPBI es que debe contener un agente infeccioso (microorganismo) que produzca enfermedad, por ejemplo materiales de curación que estén empapados de líquido sinovial, líquido cefalorraquídeo o sangre.

De acuerdo a la Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003) para la identificación de residuos o desechos deben ser identificados inmediatamente después del procedimiento, en el sitio donde se originaron o personal que los generó, disminuyendo con esto los riesgos para el personal encargado de la recolección de los residuos. Asimismo, la separación de los RPBI con el fin de identificarlos y envasarlos correctamente se debe realizar de acuerdo a su estado físico (líquido o sólido) y su tipo como se indica a continuación: objetos punzocortantes, residuos no anatómicos (gasas o torundas empapadas de líquidos corporales y secreciones de pacientes con tuberculosis o fiebres hemorrágicas), patológicos (placentas, piezas anatómicas que no se encuentren en formol), sangre líquida y sus derivados, y utensilios desechables utilizados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos y muestras biológicas para análisis.

La Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003), establece que el envasado de los residuos generados es importante ya que se deben usar diferentes recipientes para diferentes RPBI ya que distintos residuos tienen diferentes procesos en su disposición final pero además deberán contar con el símbolo Universal de Riesgo Biológico. A continuación se detalla el tipo de envasado:

- Envasado de color rojo rígido de polipropileno para RPBI sólidos como los punzocortantes: agujas de jeringas desechables, navajas, lancetas, agujas de sutura, bisturís y estiletes de catéter, excepto material de vidrio roto de laboratorio.
- Envasado de color rojo en bolsa de plástico se utilizan para RPBI sólidos no anatómicos como materiales de curación empapados en sangre o líquidos corporales y además materiales desechables que contengan secreciones pulmonares de pacientes sospechosos de tuberculosis o sospecha, fiebres hemorrágicas o enfermedades emergentes.
- Envasado de color amarillo en bolsa de plástico para residuos sólidos no infecciosos patológicos como placentas, partes de tejido humano, partes del cuerpo (que no se encuentren en formol).
- Recipiente hermético rojo para RPBI líquidos como sangre líquida y sus derivados excluyendo sangre seca.
- Recipiente hermético amarillo para materiales líquidos como muestras para análisis de laboratorio excluyendo la orina y excremento.

- Bolsas de plástico rojo utilizadas para los RPBI SÓLIDOS como materiales desechables usados para el cultivo de agentes infecciosos.
- Recipiente hermético rojo empleados para RPBI líquidos como fluidos corporales (líquidos: sinovial, pericárdico, pleural, cefalo-raquídeo y peritoneal).

Al mismo tiempo para evitar que los RPBI se mezclen con la basura común se debe de preestablecer un sitio para el almacenamiento temporal de estos, así que la Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003) menciona que los RPBI deberán almacenarse en contenedores bien identificados con respecto al tipo de residuo que contenga, con tapa cerrada todo el tiempo, no debe haber residuos tirados fuera del contenedor, dicha área debe estar claramente señalizada.

Para la recolección y transporte externo la Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003) establece que:

- El personal encargado dentro de un hospital esté capacitado en su manejo y conocer ampliamente los riesgos que implica su trabajo, es obligatorio el equipo de protección que deben usar como gorra, lentes protectores, cubre bocas, guantes desechables, botas de plástico rígidas y un uniforme o bien bata de protección.
- En cuanto a la recolección esta debe realizarse una o dos veces al día o cuando los contenedores manuales de transporte estén al 80% de su capacidad.
- Las bolsas de recolección no deben de llenarse más de un 80%.
- No se deben comprimir las bolsas de recolección.
- Cerrar las bolsas con un mecanismo de amarre seguro que evite que los residuos salgan (nudo o cinta adhesiva).
- La basura común se colocará en botes o bolsas de plástico de cualquier color excepto roja o amarilla.
- Para el transporte de los RPBI deberá existir una ruta preestablecida para trasladar los residuos en forma segura desde el área generadora hasta el área de almacenamiento temporal.
- Los carros manuales de transporte de residuos se lavarán diario con agua y jabón para garantizar sus condiciones higiénicas.

Para el tratamiento final de los RPBI dentro de la misma unidad médica se utiliza una autoclave (calor húmedo), excepto para punzocortantes o partes del cuerpo, para lograr la desinfección se somete el material a 121°C (centígrados) con 15 libras de presión durante 30 minutos, todos los utensilios de plástico quedan irreconocibles, una vez estériles se pueden disponer como basura común, pero si los RPBI no han sido tratados deberán enviarse a empresas recolectoras autorizadas teniendo como destino final su incineración.

Es necesario conocer cómo se realiza el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos ya que son un riesgo potencial de salud para la población dentro y fuera de las instituciones de salud. Es por eso que el QFB debe capacitarse y conocer a la perfección el manejo de los RPBI ya que con ello fomenta disminuir los riesgos para el personal, mejorar al medio ambiente siendo este más saludable y libre de riesgos para la población, es por esta razón que los RPBI son considerados como un tema de importancia para la presente propuesta de investigación.

2.4.3 Metabolismo bacteriano

Liébana (2002) define al metabolismo bacteriano como: “el conjunto de reacciones químicas mediante las cuales las bacterias se nutren y aseguran su supervivencia por medio de la reproducción” (p. 61). Las bacterias tienen un metabolismo catabólico o energético y otro anabólico o sintético, llevándose ambos procesos a cabo de forma imbricada uno con otro.

El catabolismo son todas aquellas reacciones químicas que se llevan a cabo por los distintos seres vivos con el propósito de asimilar los nutrientes, durante el proceso se degradan compuestos orgánicos complejos en otros más sencillos obteniendo con esto energía que posteriormente se utilizan en los procesos de biosíntesis (Liébana, 2002).

El anabolismo representa a todas aquellas reacciones que aprovechando los compuestos intermedios y la energía proveniente del catabolismo, tienen por objeto la síntesis de materiales constitutivos de las bacterias, así como otros productos (Liébana, 2002).

Lo anterior pone de manifiesto la importancia de este tema ya que el metabolismo es lo que posibilita que exista la vida de las bacterias y de todos los seres vivos, es por eso que se considera pertinente incluirlo dentro del recurso educativo digital de la asignatura de Microbiología General.

2.4.4 Estructura bacteriana

Las bacterias son estructuras unicelulares sin un núcleo verdadero, pertenecen al reino Monera y su tamaño es de 1-3 micras aproximadamente. Las estructuras celulares bacterianas son aquellas sin las cuales estos microorganismos pierden su integridad, su capacidad de crecimiento, reproducción y viabilidad (EcuRed, s.f.).

Las bacterias se pueden dividir en esenciales conformadas por: pared celular, membrana citoplasmática, citoplasma, ribosomas, nucleoide o cromosoma bacteriano; y en facultativas que incluye la cápsula, flagelos, fimbrias o pili, esporas, glicocálix, plásmidos y transposones (Microbios en la red, s.f.).

La pared celular es visible con la tinción de Gram con la cual se puede dividir a las bacterias para su estudio en Grampositivas y Gramnegativas. Es la capa más externa de la célula bacteriana, le confiere rigidez y uno de sus componentes principales es el peptidoglicano (EcuRed, s.f.). Además representa el 5-20% de la composición de la pared de las bacterias Gramnegativas y el 90% en las Gram positivas, por su rigidez le da forma peculiar a la bacteria, la protege de los cambios de la presión osmótica del medio que la rodea, es el lugar donde se localizan numerosos determinantes antigénicos que permiten diferenciar a las bacterias entre sí y es el sustrato donde actúan antimicrobianos como los beta-lactámicos (Microbios en la red, s.f.).

La membrana citoplasmática se encuentra debajo de la pared, en ella se encuentran los organelos vitales, su composición química está basada en lípidos, proteínas, hidratos de carbono, Ácido desoxirribonucleico (ADN) y Ácido ribonucleico (ARN). Las funciones que realiza la membrana plasmática son: actúa como organelo limitante, concentra los nutrientes en el interior de la célula, excreta los productos de desecho, es el lugar donde se biosintetizan determinados

constituyentes celulares de la pared y la cápsula y es donde se localizan enzimas del metabolismo energético (EcuRed, s.f.).

El citoplasma está conformado por 85% de agua, contiene a los ribosomas y el cromosoma bacteriano. Por su parte los ribosomas están compuestos por ARN ribosómico, su importancia radica en ser el sitio de acción de numerosos antibióticos. Por otro lado, el nucleóide o cromosoma bacteriano no posee membrana nuclear (de ahí el término nucleóide), está formado por un único filamento de ADN enrollado, regula la síntesis proteica y confiere sus peculiaridades genéticas a la bacteria siendo esta la actividad más importante que realiza (Microbios en la red, s.f.).

La cápsula bacteriana es un revestimiento viscoso, gomoso, mucilaginoso, se encuentra en la parte externa de las bacterias y constituida por polisacáridos, polipéptidos y agua, la función principal es proteger a estos microorganismos contra la desecación y contra la fagocitosis (EduRed, s.f.).

Los flagelos son estructuras compuestas por flagelina cuya función es darle motilidad a las bacterias. Por su parte, los pilis son apéndices filiformes que pueden hallarse en la superficie de bacterias gramnegativas que intervienen en la transferencia del ácido nucleico durante la conjugación entre bacterias (EcuRed, s.f.).

Además las esporas son estructuras presentes en algunas especies bacterianas específicamente las que son bacilares; una función que poseen es que le permite a la célula sobrevivir en condiciones extremadamente difíciles. El material genético de la célula se concentra en una capa protectora, que provoca que la célula sea impermeable a la desecación, al calor y a agentes químicos. Se coloca en una situación metabólica de inercia la cual puede permanecer así meses o años, pero cuando las condiciones son más favorables se produce la germinación con la formación de una célula única que después se reproduce con normalidad. Por último, una característica importante que poseen las esporas es que no se tiñe con los colorantes habituales y se identifica únicamente como una zona clara y redondeada u ovalada, que contrasta con el resto de la bacteria que aparece coloreada (Microbios en la red, s.f.).

El glicocalix es un entramado de fibrillas polisacáridas extracelulares que ayudan a facilitar la adherencia, por otro lado, los plásmidos son elementos extracromosómicos compuestos por ADN de doble cadena con frecuencia circular, autoreplicativos y autotransferibles, le confieren resistencia a la bacteria, por último, los transposones, son elementos compuestos por ADN, que pueden moverse de forma autosuficiente a diferentes partes del genoma bacteriano y no poseen la capacidad de autorreplicarse pero pueden transferirse a través de plásmidos (Microbios en la red, s.f.).

Con respecto al tema estructura bacteriana es muy importante en su contenido ya que permite conocer la función de cada una de las estructuras, además permite comprender las diferencias estructurales y funcionales entre las bacterias Gram positivas y Gram negativas y con ello facilita la identificación de los distintos microorganismos en el laboratorio lo que a su vez ayuda a darle el tratamiento adecuado al paciente, es por eso que se considera pertinente incluirlo en el recurso digital para reforzar el aprendizaje dentro de la asignatura de Microbiología General.

2.4.5 Crecimiento microbiano

Tortora, Funke y Case (2007) mencionan que cuando se habla de crecimiento microbiano se refiere al número de células y no al tamaño de las células. Los microbios que se encuentran en la etapa de crecimiento aumentan en cantidad y se agrupan en colonias las cuales son grupos de células lo suficientemente grandes como para ser observados sin el microscopio además de contener cientos de miles de células o poblaciones de miles de millones de células. Por otro lado, si se conocen las condiciones necesarias para el crecimiento microbiano se puede determinar la forma de control de crecimiento de los microbios que causan enfermedades y deterioro de los alimentos, también se puede aprender el modo de estimular el crecimiento de los microbios útiles y de aquellos que se desea estudiar.

De acuerdo con Tortora et al. (2007) establecen que los requerimientos para el crecimiento microbiano se dividen en dos categorías principales: a) los aspectos físicos que comprenden la temperatura, el pH y la presión osmótica y b) los requerimientos químicos que

incluyen las fuentes de carbono, nitrógeno, azufre, fósforo, oligoelementos, oxígeno y factores de crecimiento orgánicos.

Otro requisito importante para el crecimiento microbiano Tortora et al. (2007) refieren que es un medio de cultivo, el cual es un material nutritivo preparado para el crecimiento de microorganismos en un laboratorio. Los microorganismos que se introducen en un medio de cultivo para que comiencen a crecer se denominan inóculo y aquellos microorganismos que crecen y se multiplican en un medio de cultivo se denominan cultivo. Los criterios que debe satisfacer un medio de cultivo son: nutrientes, un pH ajustado y puede o no contener oxígeno, asimismo el medio que se va a sembrar debe ser estéril y debe incubarse a una temperatura correcta.

Para que exista crecimiento bacteriano debe haber una división bacteriana la cual Tortora et al. (2007) indican que las bacterias suelen reproducirse por fisión binaria, algunas especies bacterianas se reproducen por brotación, algunas bacterias filamentosas se reproducen por formación de cadenas de conidiosporas situadas externamente en los extremos de los filamentos. Algunas especies filamentosas simplemente se fragmentan y estos fragmentos inician el crecimiento de células nuevas.

Cuando se inoculan algunas bacterias en un medio de crecimiento líquido y se cuenta la población con intervalos, Tortora et al. (2007) infieren que es posible graficar la curva de crecimiento bacteriano que muestra el crecimiento de las células en función del tiempo. Hay cuatro fases básicas de crecimiento: de retraso, logarítmica o exponencial, estacionaria y de declinación.

El crecimiento de las poblaciones microbianas pueden medirse de diferentes maneras, Tortora et al. (2007) enlistan los métodos para dicha medición:

- El recuento en placa estándar refleja el número de microbios viables y supone que cada bacteria crece en una colonia única, los recuentos en placa se informan como unidades formadoras de colonias (UFC).

- El recuento en placa se efectúa por el método de la placa vertida o por el método de diseminación en placa.
- En la filtración las bacterias quedan retenidas en la superficie de una membrana filtrante y luego se transfieren a un medio de cultivo para su crecimiento y posterior recuento.
- El método del número más probable (NMP) puede utilizarse para los microbios que crecen en un medio líquido; es una estimación estadística.
- En un recuento microscópico directo los microorganismos presentes en un volumen determinado de una suspensión bacteriana se cuentan mediante el empleo de un portaobjetos especialmente diseñado.

Es así que se dispone de un conocimiento básico sobre los requerimientos necesarios para el crecimiento microbiano y sobre las formas de medir ese crecimiento, ya que este tema es importante para la formación del QFB debido a que son los conocimientos primarios dentro de la asignatura de Microbiología General, es por eso que se toma en cuenta para la propuesta de un recurso didáctico digital que es el objetivo directo de este proyecto de investigación.

2.4.6 Control de crecimiento microbiano

Para este apartado primeramente es necesario establecer la terminología ocupada, así que Tortora et al. (2007) establecen puntualmente los siguientes conceptos:

- El control de crecimiento microbiano puede evitar infecciones y el deterioro de los alimentos.
- La esterilización es el proceso de eliminación o destrucción de toda forma microbiana de vida sobre un objeto.
- La esterilización comercial es el tratamiento con calor de los alimentos enlatados para destruir las endosporas de *Clostridium botulinum*.
- La desinfección es el proceso utilizado para reducir o inhibir el crecimiento microbiano en una superficie inerte.
- La antisepsia es el proceso que se emplea para reducir o inhibir los microorganismos en un tejido vivo.
- El sufijo *-cida* significa matar; el sufijo *-stasis* significa inhibir.
- Sepsis es la contaminación bacteriana (p.209).

Existen diversos métodos físicos y químicos con el fin de controlar el crecimiento o la proliferación masiva de los microorganismos. A continuación Tortora et al. (2007) ponen de manifiesto que los métodos físicos para el control microbiano son:

- Calor, se utiliza con frecuencia para eliminar microorganismos. El calor húmedo destruye a los microbios mediante la desnaturalización de sus enzimas. La ebullición (100°C) destruye muchas células vegetativas y virus en el plazo de 10 minutos. La esterilización en autoclave (vapor con presión) se realiza con calor húmedo siendo muy eficaz a 121°C por espacio de 15 minutos a 15 libras de presión. La esterilización por calor seco incluye el flameado la incineración y la esterilización por aire caliente cuyas condiciones son a 170°C por dos horas.
- Filtración, es el pasaje de un líquido o de un gas a través de un filtro con poros lo suficientemente pequeños como para retener microorganismos.
- Bajas temperaturas, la mayoría de los microorganismos no se reproducen en las temperaturas habituales del refrigerador (0-7°C).
- Alta presión, desnaturaliza las proteínas en las células vegetativas.
- Desecación, en ausencia de agua los microorganismos no pueden crecer pero sí permanecer viables.
- Presión osmótica, los microorganismos en concentraciones elevadas de sales y azúcares pueden sufrir plasmólisis.
- Radiación, los efectos de esta dependen de su longitud de onda, de su intensidad y de su duración.

Por otra parte, Tortora et al. (2007) explican que los métodos químicos para el control microbiano se pueden utilizar sobre tejido vivo (como antiséptico) y sobre objetos inertes (como desinfectantes). Algunos tipos de desinfectantes son: fenol, bisfenoles (triclosán), biguanidas (clorhexidina), halógenos (como el yodo y el cloro), alcoholes, metales pesados y sus compuestos como la plata, el mercurio, el cobre y el zinc se utilizan como germicidas y agentes tensioactivos.

Analizando el contenido de este tema es así como se toma en cuenta para la propuesta de un recurso didáctico tecnológico que se pretende realizar en la presente investigación ya que su importancia radica en que es un tema central y básico para la formación del QFB como profesionalista.

2.4.7 Genética microbiana

Casi todas las características microbianas son controladas por la herencia. La herencia microbiana comprende su forma y aspectos estructurales, su metabolismo, su capacidad de moverse o comportarse de diversas maneras y su capacidad de interactuar con otros organismos, tal vez para causar enfermedad. Los microorganismos transmiten dichas características a su descendencia a través de los genes. La genética estudia qué son los genes, cómo portan la información, cómo se expresa su información y cómo se replican y se transmiten a las generaciones posteriores o a otros organismos (Tortora et al., 2007).

El Ácido Desoxirribonucleico (ADN) existe en las células como una doble hélice, las dos cadenas se mantienen unidas por puentes de hidrógeno entre pares de bases nitrogenadas: adenina, timina y citosina, guanina. Por otra parte, un gen es un segmento de ADN, una secuencia de nucleótido que codifica una proteína. El ADN de una célula se duplica antes de que la célula se divida, por tanto, cada célula hija recibe la misma información genética (Tortora et al., 2007).

Otros conceptos que son fundamentales en la genética son el genotipo y el fenotipo. El genotipo es la composición genética de un organismo y el fenotipo es la expresión de los genes y las propiedades que le confieren al organismo. Asimismo el ADN existe en un cromosoma como una doble hélice larga con diversas proteínas que regulan la actividad genética (Tortora et al., 2007).

Por otro lado una mutación es un cambio en la secuencia de bases nitrogenadas de ADN, esa condición causa una alteración en el producto codificado por el gen mutado. Muchas mutaciones son neutras, algunas son perjudiciales y otras son beneficiosas. Ahora bien la presencia de mutaciones favorece a la evolución de todo tipo de especies, la mutación y la recombinación genética proporcionan una diversidad de organismos y el proceso de selección natural permite el crecimiento de los mejor adaptados a un ambiente dado (Tortora et al., 2007).

Actualmente el uso de la genética microbiana es muy utilizado y está en constante desarrollo principalmente en el área de la Biotecnología Microbiana, Martínez (2015) señala que: “La Biotecnología Microbiana se puede considerar el origen de la Biotecnología. Desde un punto

de vista clásico, la Biotecnología es el proceso por el cual, a partir de seres vivos, conseguimos productos de interés para el mercado” (párr. 3).

Así, la Biotecnología Microbiana sirve para resolver problemas de salud y proponer alternativas farmacológicas produciendo medicamentos como antibióticos o anticancerígenos, además participa comprendiendo las enfermedades para darles un tratamiento, ayuda a resolver problemas ambientales y se ocupan microorganismos para curar enfermedades con la actividad de los propios microorganismos. Además, la Biotecnología Microbiana está muy relacionada con la Biología Molecular y Microbiología Molecular (Martínez, 2015).

En definitiva, la Genética microbiana es fundamental para la formación del QFB actualmente ya que hay un gran progreso de la Ciencia en esta área, es por eso que este tema es importante incluirlo en el recurso didáctico digital ya que es importante la actualización constante de los alumnos.

2.4.8 Hongos, parásitos y virus

La Microbiología estudia a los microorganismos desde el punto de vista de su morfología, función, relación con el ambiente y los métodos que nos llevan a su identificación. Los estudios de cada grupo en particular corresponden a ramas específicas de la Microbiología como son: Bacteriología (bacterias), Micología (hongos, Ficología (algas), Protozoología (protozoarios) y Virología (virus) (BUAP, 2002). En este apartado se explicará acerca de los hongos, parásitos y virus ya que son microorganismos importantes para el estudio de la Microbiología, de las bacterias se ha mencionado de ellas en otros apartados.

Los hongos son protistas no fotosintéticos que al proliferar asumen dos formas básicas que son las de levaduras y la de mohos. Esta última forma ocurre por la producción de colonias filamentosas multicelulares integradas por túbulos cilíndricos ramificados llamados hifas, cuyo diámetro varía de 2-10 micrómetros (μm). Recibe el nombre de micelio la masa de hifas entremezcladas, acumulada durante la fase de crecimiento activo. Algunas hifas se dividen y forman células gracias a la intervención de estructuras cruzadas llamadas tabiques o septos que

de manera típica se forman a intervalos regulares durante la fase de hifas. (Jawetz, Melnick, Adelberg, Brooks, Carroll, Butel, Morse y Mietzner, 2011).

Los hongos son organismos eucariotes y cada uno tiene al menos un núcleo y una membrana nuclear, un retículo endoplásmico, mitocondrias y un aparato secretor. Muchos son aerobios obligados o facultativos. Son quimiótrofos, secretores de enzimas que degradan una amplia variedad de sustratos orgánicos en nutrientes solubles que luego son absorbidos pasivamente o integrados a la célula por transporte activo. Probablemente los hongos representan una rama evolutiva de los protozoarios. Las subdivisiones principales (filos) de los hongos son: Chytridiomycota, Zygomycota (zigomicetos), Ascomycota (ascomicetos), Basidiomycota (basidiomicetos) y los Deuteromicetos (hongos imperfectos) (Jawetz et al., 2010).

La Micología se ocupa del estudio de los hongos. En promedio se han descrito unas 80000 especies de ellos, pero poseen importancia médica menos de 400, y menos de 50 especies ocasionan más de 90% de las micosis de humanos y otros animales. Las micosis son las infecciones producidas por hongos. Muchos de estos organismos patógenos son exógenos y su hábitat natural se sitúa en el agua, tierra y los restos orgánicos. Las micosis que aparecen con mayor incidencia son la candidiasis y las dermatofitosis, son causadas por hongos que forman parte de la flora microbiana normal o que están muy adaptados a sobrevivir en el hospedador humano (Jawetz et al., 2011).

Por el lado contrario, muchas especies de hongos son benéficas para el género humano, están en la naturaleza y son esenciales para la degradación y el reciclado de materia orgánica. Algunos mejoran la calidad de vida de los humanos al contribuir a la producción de alimentos y bebidas, como quesos, pan y cerveza. Otros hongos han aportado metabolitos bioactivos secundarios y útiles en la medicina como antibióticos (penicilina), y los inmunodepresores (como la ciclosporinas). Los genetistas y los biólogos moleculares han realizado investigaciones en hongos como modelos para investigar diversos fenómenos eucariotes. Los hongos ejercen su máximo impacto económico como fitopatógenos: la industria agrícola afronta cada año enormes pérdidas de cosechas como consecuencia de micosis del arroz, el maíz, los granos y otras plantas (Jawetz et al., 2011).

En cuanto a los parásitos, son microorganismos que se alimentan de las sustancias que elabora un ser vivo de distinta especie, viviendo en su interior o sobre su superficie, con lo que suele causarle algún daño o enfermedad, estos se dividen en dos grandes grupos: los protozoos y los helmintos, con características propias. La Parasitología es la ciencia encargada del estudio de los parásitos (Jawetz et al., 2011).

Los protozoos son células eucariotas unicelulares que forman un reino completo dividido en cuatro grupos con base en sus medios de locomoción y su forma de reproducción: flagelados, amebas, esporozoos y ciliados. 1) Los flagelados tienen uno o más flagelos “a manera de látigo” y en algunos casos una membrana ondulatoria. Incluyen los flagelados de vías intestinales y genitourinarias *Giardia* y *Trichomonas* respectivamente, y los que penetran en la sangre y los tejidos *Trypanosoma* y *Leishmania*. 2) La amebas tienen forma ameboide característica y utilizan pseudópodos para desplazarse. En los seres humanos están representados por especies de *Entamoeba*, *Naegleria* y *Acanthamoeba*. 3) Los esporozoos muestran fases reproductivas sexual y asexual. En los parásitos de humanos *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Toxoplasma* y los del paludismo (especies de *Plasmodium*). 4) Los ciliados son protozoos que tienen cilios distribuidos en hileras o zonas localizadas y cada individuo posee dos tipos de núcleos, el representante que afecta a los humanos es el parásito *Balantidium coli* (Jawetz et al., 2011).

Los helmintos parásitos o gusanos de seres humanos pertenecen a dos tipos: nematodos o vermes redondos y platelmintos o vermes planos. 1) Los nematodos son de aspecto alargado y ahusado en ambos extremos; en el corte transversal son redondos y no segmentados, poseen sólo un conjunto de músculos longitudinales que les permiten desplazarse de manera penetrante “como látigo”. Los humanos adquieren las infecciones por estos parásitos por la ingestión de huevos o larvas, pero las infecciones por nematodos también se reproducen por la participación de insectos vectores y penetración de la piel. 2) Los platelmintos son gusanos vermes aplanados dorsoventralmente en el corte transversal, y son hermafroditas, todas las especies de importancia en medicina pertenecen a dos clases: trematodos (duelas) y cestodos (tenias) (Jawetz et al., 2011).

Con respecto a los virus y de acuerdo con sus características Sánchez, Marmolejo y Bravo (2000) definen a un virus como: “Entidad acelular, submicroscópica, parásito obligado,

constituida por proteína y ARN o ADN; capaz de multiplicarse en su hospedero a expensas de la energía que éste produce, ocasionando sobre él efectos que se hacen evidentes por la aparición de diversos síntomas”. (p. 206). Asimismo la Virología se encarga del estudio de los virus y menciona primeramente que los virus son agentes infecciosos más pequeños (con tamaños que van de casi 20 nanómetros [nm] a 300 nm de diámetro) y contienen sólo un tipo de ácido nucleico (ARN o ADN) en su genoma. El ácido nucleico está rodeado por una cubierta proteínica, que puede estar rodeada por una membrana que contiene lípidos. La totalidad de la unidad infecciosa se denomina virión (Jawetz et al., 2011).

Los virus son inertes en el entorno extracelular; se replican sólo en células vivas donde actúan como parásitos a nivel genético. El ácido nucleico viral contiene la información necesaria para la programación de la célula hospedadora infectada para sintetizar macromoléculas virales específicas necesarias para la producción de la progenie viral. Durante este ciclo de replicación se producen numerosas copias de ácidos nucleicos virales y cubiertas proteínicas. Estas últimas se ensamblan para formar una cápside, que rodea y estabiliza el ácido nucleico viral y lo protege del entorno extracelular y facilita la unión y penetración del virus hasta que hay contacto con una nueva célula susceptible. La infección viral puede tener poco o ningún efecto en la célula hospedadora o puede causar daño o muerte celular (Jawetz et al., 2011).

El universo de los virus tiene una gran diversidad; varían en gran medida en cuanto a estructura, organización y expresión genómicas, así como en las estrategias de replicación y transmisión. El rango del hospedador para un virus dado puede ser muy amplio o extremadamente limitado (Jawetz et al., 2011).

De acuerdo con Jawetz et al. (2011) los componentes virales son los siguientes:

- Cápside: cubierta proteínica que rodea al ácido nucleico del genoma.
- Capsómeros: unidades morfológicas que se observan en la microscopía electrónica en la superficie de partículas virales icosaédricas. Los capsómeros representan grupos de polipéptidos pero las unidades morfológicas no corresponden necesariamente con unidades estructurales definidas desde el punto de vista químico.
- Cubierta: una membrana con lípidos que rodea algunas partículas virales. Se adquiere durante la maduración viral por un proceso de gemación a través de la

membrana celular. Las glucoproteínas codificadas por el virus se exponen en la superficie de la cubierta. Estas proyecciones se denominan peplómeros.

- Nucleocápside: complejo de proteínas-ácido nucleico que representa la forma empacada del genoma viral. El término se utiliza a menudo en casos donde la nucleocápside es una subestructura de una partícula viral más compleja.
- Unidades estructurales: proteínas básicas de los bloques de construcción de la cubierta. Por lo común son acumulaciones de más de una subunidad proteínica idéntica. La unidad estructural a menudo se conoce como protómero.
- Subunidad: cadena polipeptídica viral con un solo doblaje. (p. 374).

Como se puede observar el estudio de estos microorganismos es fascinante e importante en el campo de la Microbiología para la formación del Químico Farmacobiólogo ya que se deben conocer bien las características de cada uno de los microorganismos; es por eso que se toma en cuenta como tema para incluirlo en el recurso educativo digital de la investigación planteada.

2.4.9 Aplicaciones de la Microbiología en diversas áreas

La Microbiología participa de forma importante y activa en distintas áreas como la alimenticia, clínica y farmacéutica es por ello que dentro de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo esta ciencia es de suma importancia. A continuación se explica brevemente su participación en esas áreas.

La microbiología de los alimentos ha confirmado a través de la experimentación que el medio ideal para la supervivencia y el crecimiento microbiano son los alimentos. El crecimiento microbiano en los alimentos se caracteriza por cambios sucesivos. Una serie de cambios intrínsecos, o relacionados con los propios alimentos y una serie de cambios extrínsecos, o del entorno, interaccionan con la comunidad microbiana a lo largo del tiempo. El deterioro de los alimentos es un problema importante en todas las sociedades, esto puede ocurrir en cualquier punto de la cadena de producción, transporte, conservación o preparación de un alimento. Las toxinas de patógenos alimentarios son una gran preocupación debida especialmente al incremento del comercio internacional y los largos periodos de conservación antes de su consumo (Prescott, Harley y Klein, 2004).

Los alimentos pueden transmitir una amplia gama de enfermedades al ser humano. En las infecciones alimentarias, los alimentos actúan de vehículo transmisor del patógeno al

consumidor, en el cual el microorganismo se multiplica y puede provocar posteriormente la enfermedad. Los alimentos que se consumen crudos, como plantas, mariscos, algunos peces y frutas, tienen cada vez más una mayor demanda; existe por tanto un mayor riesgo de transmisión de enfermedades si no se aplican las medidas oportunas durante su producción, conservación y transporte. Sin unas adecuadas precauciones se puede producir brotes infecciosos de gran impacto. La detección de patógenos de transmisión alimentaria se realiza mediante las técnicas clásicas de cultivo. (Prescott et al., 2004).

Por otro lado los productos lácteos, los granos, las carnes, las frutas y las hortalizas pueden ser fermentados, en donde para dicho proceso participan los microorganismos de manera benéfica. Algunos productos lácteos fermentados tienen características antimicrobianas y contra el cáncer, especialmente cuando se utilizan determinadas bacterias del ácido láctico. Por otro lado los vinos se producen mediante fermentación directa del zumo de la fruta o mosto. Asimismo en la preparación de pan, pepinillos y muchos otros alimentos también requieren complejos procesos de fermentación (Prescott et al., 2004).

Por su parte, la microbiología clínica o microbiología en salud pública es una de las más activas e importantes en la microbiología médica ya que trata del estudio de las enfermedades humanas y animales. Los microbiólogos médicos identifican el agente causal de una enfermedad infecciosa y planifican medidas para eliminarlo. Con frecuencia, participan en el descubrimiento de nuevos agentes patógenos no identificados. La microbiología en salud pública está íntimamente relacionada con la medicina. Los microbiólogos especializados en este campo intentan controlar la extensión de las enfermedades transmisibles. A menudo, controlan los establecimientos comunitarios de alimentación y de suministro de agua, con objeto de mantenerlos libres de microorganismos causante de enfermedades infecciosas (Prescott et al., 2004).

Dentro de la genética y la biología molecular el empleo de microorganismos ha sido muy valioso para comprender la función de los genes. Los genetistas microbianos desempeñan un papel importante en la microbiología aplicada, al producir nuevas cepas microbianas que son más eficientes para sintetizar productos útiles. Las técnicas genéticas se pueden emplear para

determinar la capacidad potencialmente cancerígena de sustancias. Los microorganismos modificados genéticamente se emplean para producir hormonas, antibióticos, vacunas y otros productos. Así, por ejemplo, se pueden introducir nuevos genes en plantas y animales; por ejemplo se pueden introducir genes fijadores de nitrógeno, en maíz y trigo, de forma que no sea preciso utilizar fertilizantes nitrogenados (Prescott et al., 2004).

Por otra parte, el apoyo que realiza la Microbiología a la industria farmacéutica y de cosméticos radica en evitar la contaminación microbiana de los productos farmacéuticos y cosméticos. Los productos para la administración parenteral y de uso ocular deben ser estériles. Existen otras formas farmacéuticas no obligatoriamente estériles que se usan por vía oral, tópica nasal, vaginal, etcétera que son elaboradas con ingredientes que pueden ser sustratos adecuados para los microorganismos. Las preparaciones farmacéuticas y los cosméticos pueden contaminarse con hongos filamentosos, levaduras y bacterias. Por otra parte, las materias primas naturales, el equipamiento, el agua, los operadores, el aire y el material de empaque pueden ser fuentes de contaminación de los productos farmacéuticos y cosméticos (Cerra, Fernández, Horak, Lagomarsino, Torno y Zarankin, 2013).

Asimismo, la U.S. Food and Drug Administration (FDA) citado en Cerra et al. (2013) reconoce tres categorías de microorganismos:

- Patógenos son aquellos microorganismos o toxinas responsables de enfermar o infectar al hombre (*Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Clostridium sp*).
- Oportunistas son aquellos microorganismos que producen enfermedad en pacientes inmunocomprometidos.
- Objetables aquellos microorganismos que pueden inactivar drogas activas y deteriorar el producto provocando una posible falta de eficacia de los productos farmacéuticos y seguridad en cosméticos. (p. 16).

Un medicamento o cosmético puede estar contaminado si contiene microorganismos patógenos, oportunistas u objetables, o bien si presentan deterioro físico o químico. La dosis infectiva de los microorganismos no sólo varía entre las especies sino también entre los individuos ya que los síntomas y consecuencias de las infecciones por medicamentos o cosméticos contaminados son diversos. Las reacciones clínicas pueden ser desde una infección local de heridas, infecciones gastrointestinales por productos orales contaminados en el caso de

productos sin esterilizar hasta infecciones sistémicas serias por productos inyectables contaminados. Además, controles como los ambientales, del agua, de las materias primas, de limpieza de equipos y áreas, buenas prácticas de higiene del personal son vitales para minimizar el tipo y número de microorganismos presentes (Cerra et al., 2013).

Por lo antes expuesto, se refleja la importancia de las áreas más importantes de la Microbiología dentro de la Licenciatura en QFB, es por ello que este tema se anexa al recurso didáctico digital. Asimismo, se puede constatar que el marco teórico es esencial para poder cimentar la propuesta de dicho recurso diseñado de manera tal que responda a las necesidades de los estudiantes y profesores de la asignatura de Microbiología General.

Capítulo III. Metodología

En la investigación planteada se tendrá como eje principal la metodología cuantitativa, de campo, documental, no experimental, con diseño transversal y de tipo descriptiva.

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), una investigación cuantitativa es objetiva, rigurosa, describe, explica, comprueba y predice los fenómenos estudiados (casualidad) para generar y probar teorías (investigación documental), además esta última se genera a partir de comparar la investigación previa con los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) de una colectividad mayor (universo o población) del estudio. Previamente, el investigador hace una revisión de la literatura para la búsqueda de variables que puedan ser medidas. Del mismo modo en este tipo de investigación se ocupa para recolectar los datos cuestionarios cerrados, estadística, entre otros.

Con respecto al presente trabajo se trata de una investigación cuantitativa, de campo y documental, ya que es un estudio objetivo para realizar primeramente un diagnóstico de necesidades de la población total de estudiantes que cursan la asignatura de Microbiología y los docentes que conforman el departamento de Microbiología, para ello se aplica un cuestionario como instrumento con ítems abiertos y cerrados; posteriormente se utiliza la estadística para analizar la información. Al mismo tiempo es documental pues se consulta información previa para realizar el estudio, y posteriormente con los resultados obtenidos se formará la propuesta del recurso didáctico digital.

De acuerdo con Hernández et al. (2014) existen dos tipos de diseño en investigación: el experimental y no experimental, este último comprende a los transversales que se caracterizan por recolectar datos en un solo momento y pueden ser descriptivos. El diseño de la investigación es no experimental y de corte transversal, ya que se aplica el instrumento para los sujetos de estudio y los datos obtenidos se obtendrán en un solo momento.

Hernández et al. (2014) definen como investigación de alcance descriptivo aquella que busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis y que pretenda únicamente recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Es por ello que la investigación incorpora este enfoque dado que únicamente se obtendrá la información que corresponde a la asignatura de Microbiología General, tanto de profesores del departamento de Microbiología como estudiantes que en el momento de la recolección de datos estén cursando la materia.

3.2 Universo de estudio

Este universo de estudio es el referente para el diseño de la propuesta, equivale al total de los estudiantes, 71, que cursan la asignatura de Microbiología General y 13 profesores de la planta docente del departamento de Microbiología de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo.

De la población total de estudiantes, 52 (73.2%) son de género femenino y 19 (26.8%) de género masculino, sus edades oscilan entre 20 hasta los 30 años. De acuerdo con el cuatrimestre que actualmente cursan: 44 (62%) están en quinto, 19 (26.8%) en cuarto, 7 (9.9%) en séptimo y 1 (1.4%) en sexto.

En cuanto a la población docente 8 (61.5%) son mujeres y 5 (38.5%) hombres, con respecto, al total de maestros, el grado máximo de estudios corresponde a 9 maestros con Maestría (69.2%) y 4 con Doctorado (30.8%), además la experiencia laboral con la que cuentan los docentes es: 5 (38.5%) con más de 31 años, 4 (30.8%) de 21-30 años, 3 (23.1%) de 6-10 años y 1 (7.7%) de 11-20 años.

3.3 Instrumento

Según Hernández et al. (2014), el método conocido para medir por escalas las variables que constituyen actitudes es la escala Likert conformado por un conjunto de ítems presentado en forma de afirmaciones, ante los cuales se pide la reacción de los participantes, es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco

puntos de la escala, a cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final su puntuación total.

El instrumento para recolectar la información son dos cuestionarios utilizando para su elaboración la escala Likert, que estará diseñado con el objetivo de obtener la información pertinente proveniente de los estudiantes y docentes para el trabajo de investigación de la presente propuesta.

3.3.1 Primera versión del instrumento y validez de expertos

La versión inicial diseñada del instrumento se conformó por 51 preguntas cerradas valoradas con una escala tipo Likert y siete abiertas, el cual se sometió a una validación realizada por siete docentes que pertenecen a la Maestría en Educación Superior cinco de ellos cuentan con grado de Doctorado y dos con el grado de Maestría, todos aprobaron el instrumento realizado.

Además el instrumento se validó en el departamento de Microbiología General de la Licenciatura en QFB por ocho docentes del área, tres con el grado de Doctorado en Educación y cinco de ellos con Maestría en Microbiología. En general las observaciones realizadas al instrumento señalaban que era muy extenso, al mismo tiempo recomendaron que los ítems fueran más concretos y específicos.

El diseño final del instrumento fue conformado por un total de 44 ítems en el caso de los estudiantes, de los cuales tres corresponden a datos sociodemográficos y 45 ítems en el de docentes ya que se agregó la pregunta de experiencia docente quedando cuatro preguntas en datos sociodemográficos; de ambos cuestionarios 38 ítems fueron cerrados para una valoración en escala Likert y tres preguntas abiertas.

El cuestionario aplicado tanto a los profesores como a estudiantes que cursan e imparten la asignatura de Microbiología General incluyeron las mismas variables: Datos sociodemográficos de los participantes, las TIC en educación y los temas de importancia para ser considerados en un recurso didáctico digital tomando como referencia el programa de estudios de la materia.

3.3.2 Instrumento final

El instrumento fue diseñado de acuerdo con el siguiente orden de variables:

Tabla 1

Variable 1 considerada para el instrumento de investigación

Sujetos de estudio	Variable 1	Definición conceptual	Categoría	Indicadores	Ítems
Profesores del departamento de Microbiología y estudiantes que cursen la materia.	1) Datos sociodemográficos de los docentes y estudiantes.	La demografía es el análisis de las comunidades humanas utilizando la estadística (Pérez y Gardey, 2012).	I. Datos generales	1. Género 2. Edad 3. Cuatrimestre cursado (alumno). 4. Grado máximo de estudios (docentes). 5. Experiencia docente	Del inciso A al D.

Fuente: Elaboración propia

La primera parte del cuestionario refiere a los datos de identificación de los profesores como el género, la edad, el grado máximo de estudios y la experiencia docente; en el caso de los estudiantes el género, la edad y el cuatrimestre cursado actualmente.

Tabla 2

Variable 2 considerada para el instrumento de investigación

Sujetos de estudio	Variable 2	Definición conceptual	Categorías	Indicadores	Ítems
Profesores del departamento de Microbiología y estudiantes que cursen la materia	2) TIC en Educación	Las TIC en la educación pueden ser un apoyo a la enseñanza presencial ya que promueve la flexibilidad en tiempo, espacio y ritmos de trabajo promoviendo también una mayor interacción entre profesores y estudiantes (Sigalés, 2004)	II. Competencias en manejo de TIC A. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	1. Power point o Prezi 2. Buscadores o bases de datos generales 3. Operadores booleanos 4. Correo electrónico 5. Organización de grupos de opinión 6. Plataforma <i>Blackboard</i> 7. Recursos informáticos: <i>Cmap Tools, Movie Maker.</i> 8. Recursos Web informativos: Revistas electrónicas, <i>Slide Share</i> , Podcast, Videos (<i>YouTube</i>) 9. Herramientas TIC 10. Las TIC para evaluar la adquisición del conocimiento de los estudiantes	Del 1 al 10

B. Opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General	1. Características que debe tener.	Pregunta 11 incisos a), b) y c)
	2. Objetivos	Pregunta 12 incisos a), b), c) y d)
	3. Pertinencia	Pregunta 13, incisos a), b), c) y d), Pregunta 14, incisos a) y b)
	4. Beneficios	Pregunta 15, incisos a), b), c) y d)
	5. Utilidad	Pregunta 16, incisos a), b), c) y d)
	6. Ventaja	Pregunta 17
	7. Dificultad	Pregunta 18

Fuente: Elaboración propia

La segunda parte del cuestionario se enfoca a la segunda variable que son las TIC en educación, cuyo objetivo era obtener las opiniones de los docentes y estudiantes sobre las competencias en el manejo de las TIC, específicamente en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de Microbiología General.

Tabla 3

Variable 3 considerada para el instrumento de investigación

Sujetos de estudio	Variable 3	Definición conceptual	Categoría	Indicadores	Preguntas
Profesores del departamento de Microbiología y estudiantes que cursen la materia de Microbiología General.	3) Temas a elegir en la asignatura de Microbiología General	La enseñanza de la asignatura de Microbiología General es parte medular para la impartición del nivel formativo de las materias como Bacteriología I, II, Micología, Inmunología y Virología de la Licenciatura en QFB (BUAP, 2016).	III. Importancia de los temas de Microbiología General para el diseño de un recurso didáctico digital	1. Técnicas para el cultivo de microorganismos 2. Medidas de seguridad para el manejo de los RPBI 3. Metabolismo bacteriano 4. Estructura	Pregunta 19 los incisos a), b), c), d), e), f), g)

-
- microbiana
 - 5. Crecimiento microbiano
 - 6. Control de crecimiento microbiano
 - 7. Genética microbiana
 - 8. Otro tema de interés Pregunta 20
-

Fuente: Elaboración propia

La tercera parte del cuestionario es la que se centra en la tercera variable que abarca los temas a elegir de la asignatura de Microbiología General en donde se tomó en cuenta la opinión de maestros y estudiantes para saber cuál es el nivel de importancia de estos temas para ser considerados dentro del recurso didáctico digital.

Al mismo tiempo el instrumento involucra tres preguntas abiertas en donde docentes y estudiantes reflejan su opinión con respecto a la posible ventaja y dificultad que implicaría la propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General para el uso de los estudiantes que cursan la materia; y la última pregunta abierta está enfocada a algún tema de interés que quisieran incluir en el recurso didáctico digital. Los instrumentos utilizados por parte de los estudiantes y maestros son los que se muestran en los anexos 1 y 2 al final de la investigación.

3.4 Procedimiento

El desarrollo de la presente propuesta se llevó a cabo en cuatro etapas distintas con una duración de seis meses cada una.

La primera etapa comenzó en el mes de agosto 2016, cuyo trabajo se centró en la planeación de un proyecto investigativo, en el cual se elaboró una redacción provisional de la introducción con los apartados correspondientes: antecedente, planteamiento del problema, la importancia y justificación del estudio, el objetivo general y los objetivos particulares, así como el alcance y delimitación del estudio. Además se realizó una breve revisión de la literatura para comenzar a elaborar el marco contextual, el marco teórico, y parte de la metodología, asimismo se presentó el primer índice tentativo de la tesis, un cronograma de actividades para la misma y las referencias utilizadas hasta ese momento.

La segunda etapa inició en enero 2017 en donde se llevó a cabo una revisión de literatura a detalle con el objetivo de obtener información pertinente para la construcción de los marcos contextual y teórico respectivamente.

La tercera etapa dio comienzo en agosto 2017 y se centró en el desarrollo de la metodología, la investigación de campo y el reporte de los resultados. En la metodología se realizó el tipo de investigación, el universo de estudio y el diseño del instrumento para su posterior validación con los expertos.

Una vez obtenido el instrumento final se realizó el pilotaje de la prueba, para ello se solicitó la colaboración de tres profesores que laboran en la Facultad de Ciencias Químicas específicamente en la Licenciatura en QFB, cada uno perteneciente a las áreas principales de la Licenciatura: clínica, alimentos y farmacia; y por parte de los estudiantes se le pidió a siete estudiantes de cuatrimestres avanzados que ya hubieran cursado la asignatura de Microbiología General para poder contestar el instrumento, el tiempo aproximado que reportaron los participantes para contestar el instrumento fue de diez minutos y en general el instrumento reportó una aceptación favorable.

La investigación de campo se realizó en la Facultad de Ciencias Químicas con previa autorización por escrito del Director General, el Secretario Académico, el Coordinador de la Licenciatura en QFB y la Jefa del Departamento de Microbiología para poder aplicar el instrumento a los profesores que conforman dicho departamento y a los estudiantes de la Licenciatura en QFB que en ese momento cursaban la asignatura; realizando esta valoración a través de la herramienta virtual Formularios de Google (Google Forms).

Por otro lado, después de ser aplicado el instrumento se procedió al análisis de los resultados obtenidos con el programa estadístico informático *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), primeramente se realizó la validez de fiabilidad del instrumento mediante el método de consistencia interna alfa de Cronbach, que al respecto Frías-Navarro (2014) determina que dicha fiabilidad en un instrumento se puede estimar con el coeficiente alfa de Cronbach el cual se puede cuantificar mediante un conjunto de ítems que se espera midan el mismo constructo.

El valor de alfa de Cronbach es de un intervalo de 0 a 1, si el resultado obtenido al realizar el análisis de un instrumento se encuentra cercano a 1 mayor es la consistencia interna o nivel de

correlación entre los ítems analizados. Los valores del resultado con coeficiente alfa de Cronbach reportan lo siguiente: ≥ 0.9 es excelente, ≥ 0.8 es bueno, ≥ 0.7 es aceptable, ≥ 0.6 es cuestionable, ≥ 0.5 es pobre y ≤ 0.5 es inaceptable (George y Mallery, 2003 citado en Frías-Navarro, 2014).

En el caso concreto del instrumento elaborado para la presente investigación tras aplicar el método de consistencia interna basado en el coeficiente alfa de Cronbach reportó un valor de 0.892 lo cual indica que el nivel de correlación entre los ítems es casi excelente, por tanto es un instrumento confiable y reproducible (Tabla 4). Por último, se procedió al análisis de los resultados con el programa SPSS lo que permitió la descripción estadística de estos reportados en frecuencias y porcentajes de los sujetos de estudio.

Tabla 4

Validez de fiabilidad alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0.892	38

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

La cuarta etapa comenzó en enero 2018 que corresponde al análisis detallado de los resultados, el diseño de la propuesta, la elaboración de las conclusiones y las recomendaciones. Una vez reunidos los elementos que conciernen a la propuesta de investigación, se dio paso a una revisión y un reajuste detallado de cada uno de los apartados para finalizar la primera versión de la tesis la cual fue entregada a la Directora de Tesis para realizar ajustes y correcciones pertinentes. Considerando las observaciones se realizaron las modificaciones indicadas en la tesis escrita y posteriormente se procedió a plasmar el diseño de la propuesta del recurso en forma física, presentándola en un disco compacto (CD) e indicándola como anexo en la redacción del trabajo.

Finalmente después de realizar los cambios pertinentes al trabajo de investigación, la quinta etapa consistió en la revisión de la misma por parte de los sinodales establecidos por la coordinación de la Maestría, quienes retroalimentaron con su opinión la tesis con el propósito de mejorar algunos aspectos de la misma, esta etapa inició y concluyó en el mes de octubre, 2018.

Capítulo IV. Análisis de resultados

El presente capítulo presenta el apartado pertinente al estudio de resultados obtenidos con base en el instrumento de investigación utilizado. El orden del análisis va en función de las variables previamente mencionadas en el instrumento: Datos sociodemográficos, las TIC en Educación cuyas categorías son el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de Microbiología General, por último la variable que corresponde a la importancia de los temas seleccionados de dicha materia.

4.1 Variable 1: Datos sociodemográficos

En primer lugar, el análisis muestra las características de los sujetos de estudio, considerando en el caso de los estudiantes el género, la edad y el cuatrimestre cursado. Por lo que se refiere a los docentes además de comprender los datos anteriores, se incluyó grado máximo de estudios y experiencia docente.

Tabla 5

Número de estudiantes participantes clasificados por género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	52	73.2
Masculino	19	26.8
Población	71	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

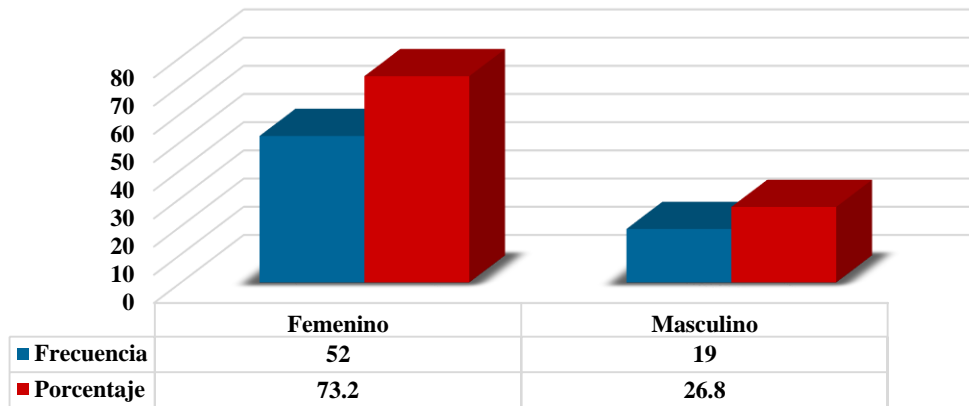


Figura 1. Frecuencia y porcentaje del número de estudiantes participantes clasificados por género. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Tabla 6

Número de profesores participantes clasificados por género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	8	61.5
Masculino	5	38.5
Población	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

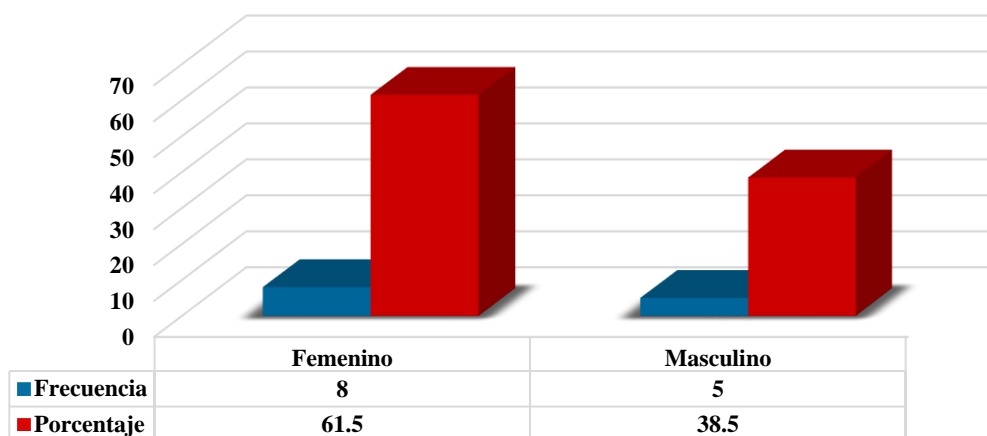


Figura 2. Frecuencia y porcentaje del número de profesores participantes clasificados por género. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Como se puede observar en la tabla 5 y 6 así como en la figura 1 y 2, el mayor porcentaje de participantes corresponde al género femenino, conformado por 52 (73.2%) estudiantes y 8 (61.5%) profesoras implicados en la investigación, por otro lado el número de hombres participantes es de 19 (26.8%) estudiantes y 5 (38.5%) de profesores. Estos resultados nos muestran que la tendencia predominante es el género femenino dentro de la Licenciatura.

Tabla 7

Número de estudiantes clasificados por la edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
20	25	35.2
21	29	40.8
22	11	15.5
23	3	4.2
24	1	1.4
25	1	1.4
30	1	1.4
Población	71	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

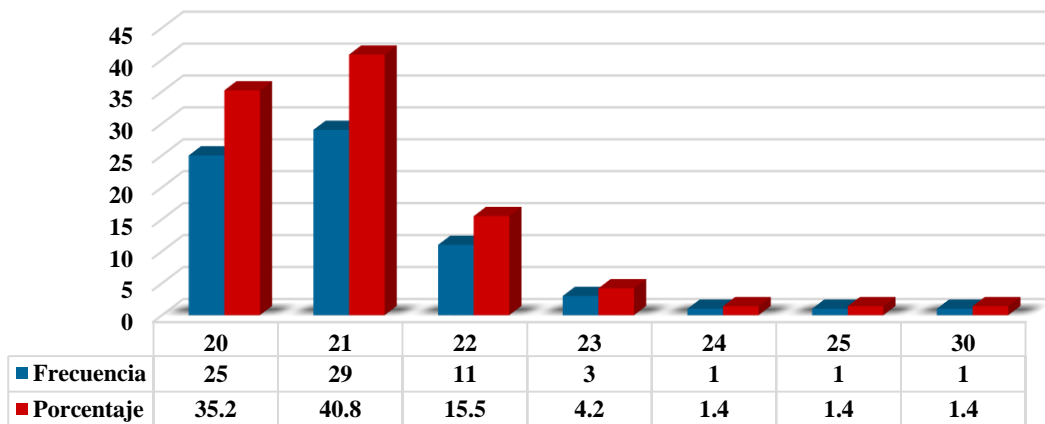


Figura 3. Frecuencia y porcentaje del número de estudiantes clasificados por la edad. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

De acuerdo con los resultados obtenidos mostrados en la tabla 7 y figura 3 el mayor porcentaje que revela la misma edad corresponde a estudiantes de 21 años con 29 (40.8%),

seguido por 25 (35.2%) jóvenes de 20 años; la frecuencia y porcentaje menor es de 1 (1.4%) alumno de 30 años. Por lo antes expuesto, las edades corresponden a la edad promedio con la que cuentan los jóvenes que están cursando la asignatura de Microbiología General en el nivel básico de la Licenciatura.

Tabla 8

Número de docentes clasificados por la edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
31	1	7.7
34	1	7.7
38	1	7.7
46	1	7.7
47	1	7.7
49	1	7.7
56	2	15.4
57	1	7.7
58	1	7.7
59	1	7.7
62	1	7.7
63	1	7.7
Población	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

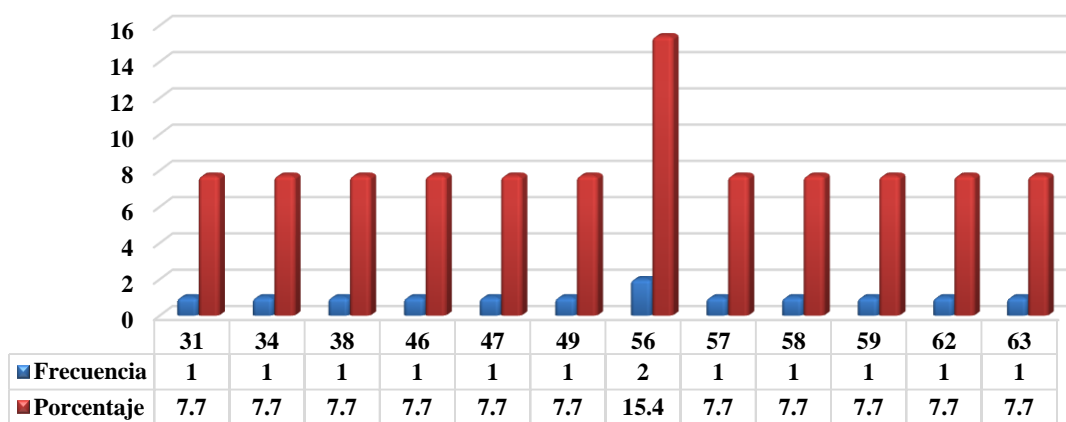


Figura 4. Frecuencia y porcentaje del número de docentes clasificados por la edad. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 8 y figura 4 se observa que en el caso de los maestros 4 (30.8 %) cuentan con 63, 62, 59 y 58 años con un maestro en cada caso, 2 (15.4%) cuentan con 56 años y 6 (46.2%) cuentan con 49, 47, 46, 38, 34 y 31 años de igual manera con un maestro en cada caso. Esto nos indica que la planta docente que conforma al departamento de Microbiología General se caracteriza por ser una población diversa en cuanto a la edad se refiere, brindando de este modo por una parte una imagen juvenil y por otra cuenta con un personal con una experiencia docente favorable.

Tabla 9

Número de estudiantes clasificados por cuatrimestre

Cuatrimestre	Frecuencia	Porcentaje
4	19	26.8
5	44	62
6	1	1.4
7	7	9.9
Población	71	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

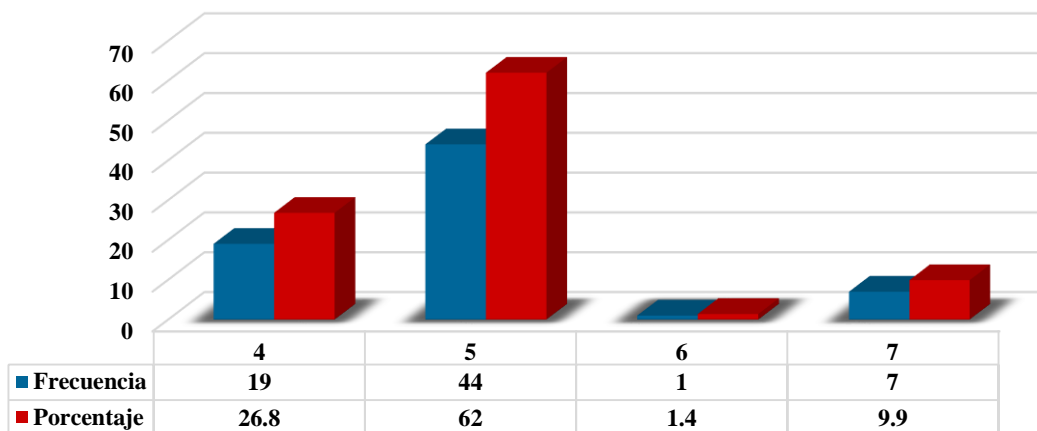


Figura 5. Frecuencia y porcentaje del número de estudiantes clasificados por cuatrimestre. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 9 y figura 5 muestran que el mayor número de estudiantes cursando la materia de Microbiología General se encuentran en el quinto cuatrimestre con 44 (62%), le sigue el cuarto con 19 (26.8%), los cuatrimestres con menos estudiantes son el séptimo con 7 (9.9%) y el sexto

con 1 (1.4%). Esta variación se presenta porque para cursar la materia de Microbiología General los alumnos deben haber cursado otras materias que se encuentran en cuatrimestres iniciales para el mejor aprendizaje de la asignatura, por tal motivo se cursa en los cuatrimestres que se encuentran ubicados a mitad de la Licenciatura.

Tabla 10

Número de docentes clasificados por el grado máximo de estudios

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Maestría	9	69.2
Doctorado	4	30.8
Población	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

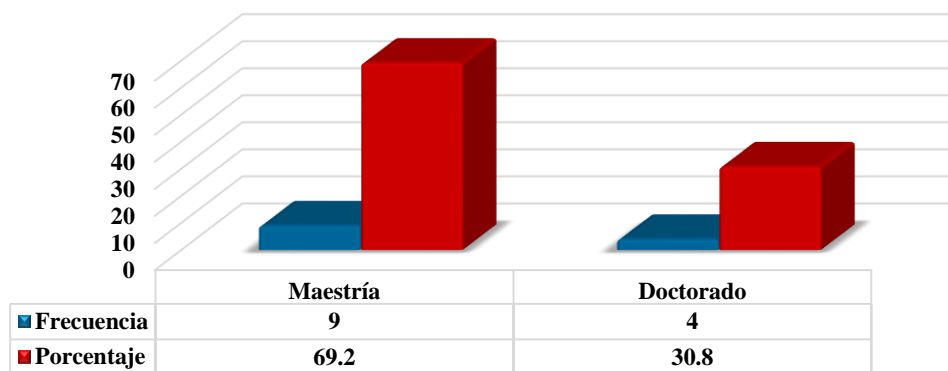


Figura 6. Frecuencia y porcentaje del número de docentes clasificados por el grado máximo de estudios. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Como refiere la tabla 10 y figura 6 el grado máximo de estudios más recurrente con el que cuentan los docentes corresponde a Maestría con 9 (69.2%) seguido del Doctorado con 4 (30.8%), esto refleja la formación integral y profesional dentro del departamento de Microbiología, así como la capacidad de poder impartir cualquier materia que le asignen dentro de área de Microbiología ya que todo el personal que conforma el departamento tiene la formación en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo.

Tabla 11

Número de docentes clasificados por la experiencia laboral

Experiencia laboral	Frecuencia	Porcentaje
De 6 a 10 años	3	23.1
De 11 a 20 años	1	7.7
De 21 a 30 años	4	30.8
Más de 31 años	5	38.5
Población	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

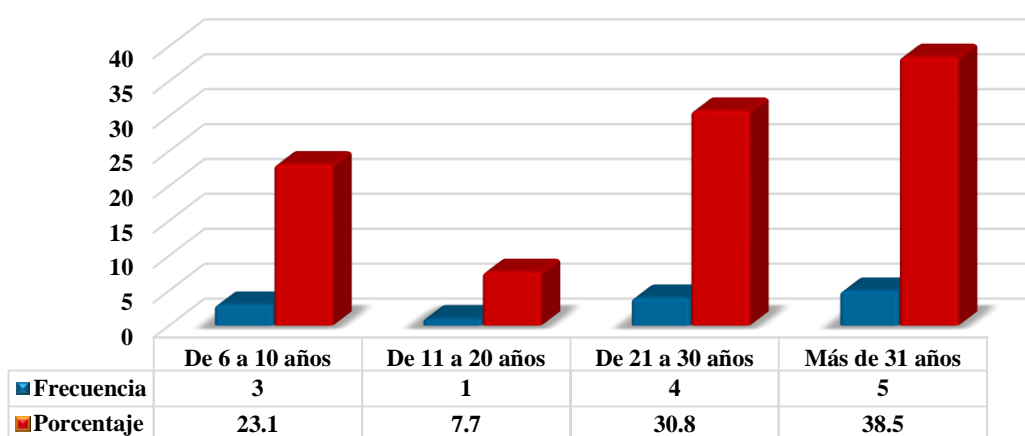


Figura 7. Frecuencia y porcentaje del número de docentes clasificados por la experiencia laboral. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con respecto a los resultados mostrados en la tabla 11 y figura 7, cinco docentes (38.5%) posee más de 31 años de experiencia laboral seguida de 21 a 30 años con 4 (30.8%); los profesores que muestran una experiencia menor, de 6 a 10 años son 3 (23.1%) y de 11 a 20 años de experiencia que es 1 (7.7%). Esta experiencia laboral es un elemento valioso para impartir con calidad las asignaturas del área de Microbiología y al mismo tiempo sirve para orientar al estudiante en su formación profesional, así como influir directa o indirectamente en la forma en que desarrollan sus clases para el beneficio del alumno.

4.2 Variable 2: TIC en Educación

En este apartado se presentan los resultados correspondientes a los ítems del instrumento de investigación pertenecientes a la segunda variable, la cual corresponde a la primera categoría:

competencia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación se muestran las tablas y figuras de las interrogantes que conforman esta variable siendo desde el número 1 al número 10. La oración que encabeza la variable es la siguiente: Durante el desarrollo del curso presencial el profesor con qué frecuencia utiliza:

Tabla 12

Power point o prezi para presentaciones que apoyen las exposiciones en clase

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	44	62	7	53.8	51	60.7
Casi siempre	21	29.6	4	30.8	25	29.8
Regularmente	4	5.6	2	15.4	6	7.1
Casi nunca	2	2.8	-	-	2	2.4
Nunca	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

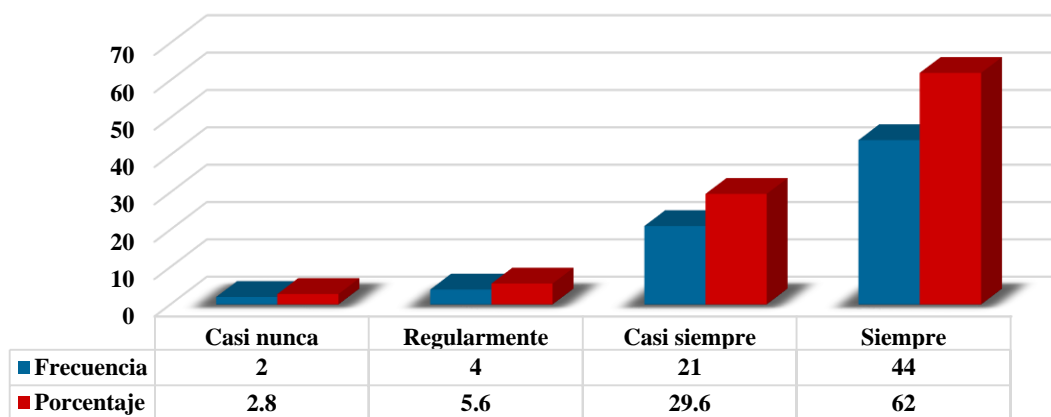


Figura 8. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

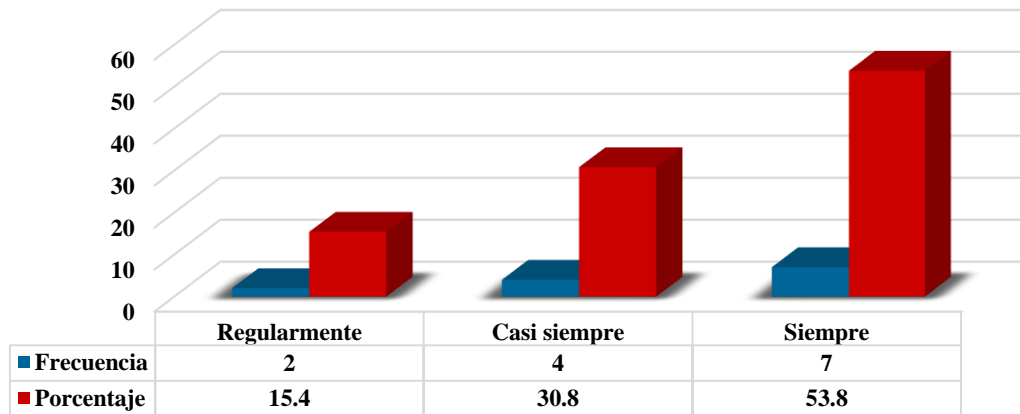


Figura 9. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

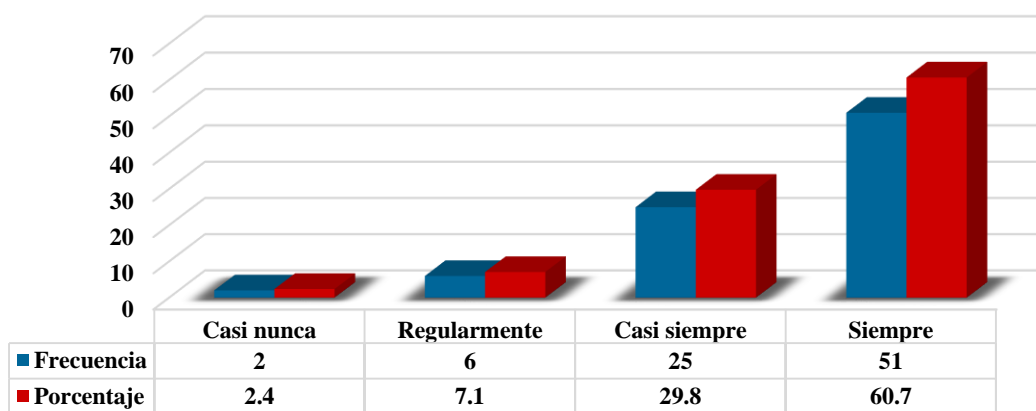


Figura 10. Frecuencia y porcentaje del resultado que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con respecto a los resultados expuestos en la tabla 12 y figuras 8, 9 y 10 del ítem que se refiere a la frecuencia del uso de Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase se observa que el 44 (62%) de los estudiantes respondieron que siempre, en el caso de los docentes 7 (53.8%) respondieron lo mismo. Teniendo en cuenta el total de sujetos encuestados 51 (60.7%) coinciden con la misma respuesta. Considerando las respuestas de ambos, estas coinciden en la frecuencia de su uso, esto refleja el amplio uso que tienen estos

programas para ser utilizados dentro de la enseñanza y diseñar por parte de los docentes las clases más ilustrativas.

Tabla 13

Buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	11	15.5	5	38.5	16	19
Casi siempre	27	38	4	30.8	31	36.9
Regularmente	20	28.2	3	23.1	23	27.4
Casi nunca	10	14.1	-	-	10	11.9
Nunca	3	4.2	1	7.7	4	4.8
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

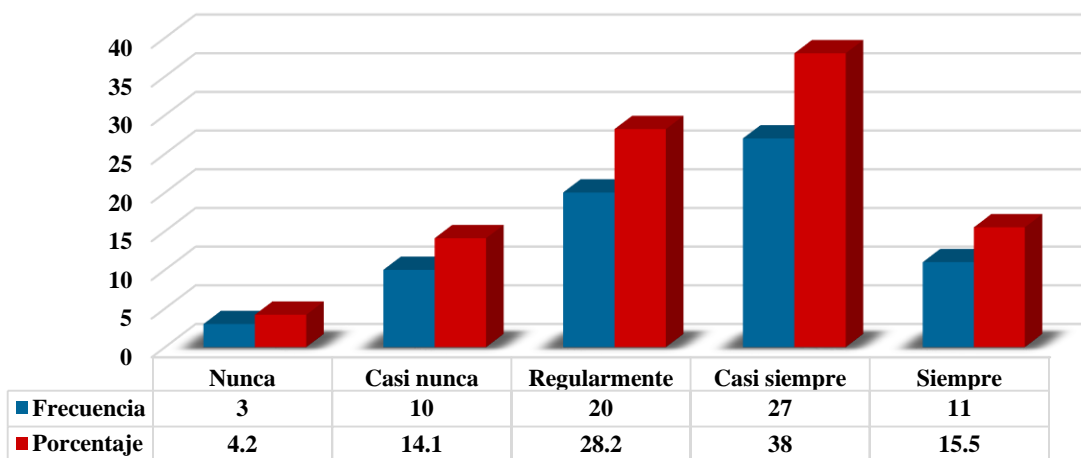


Figura 11. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

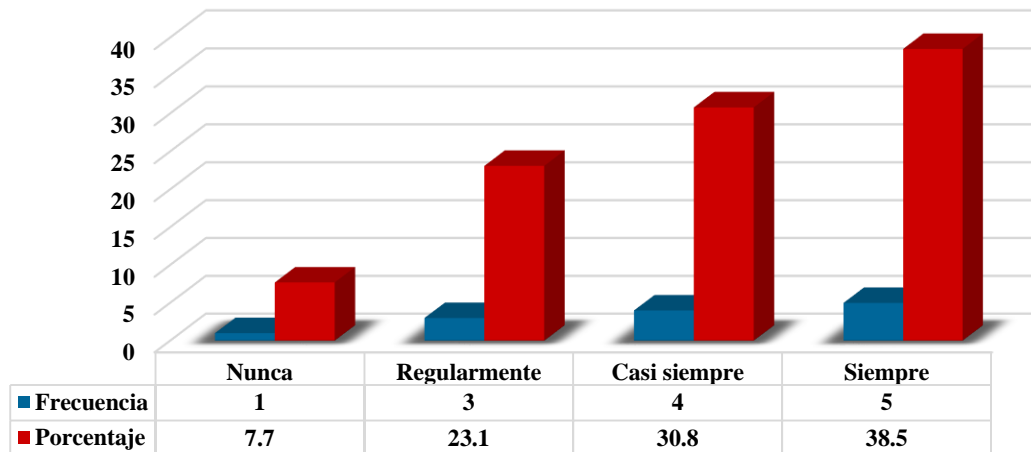


Figura 12. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

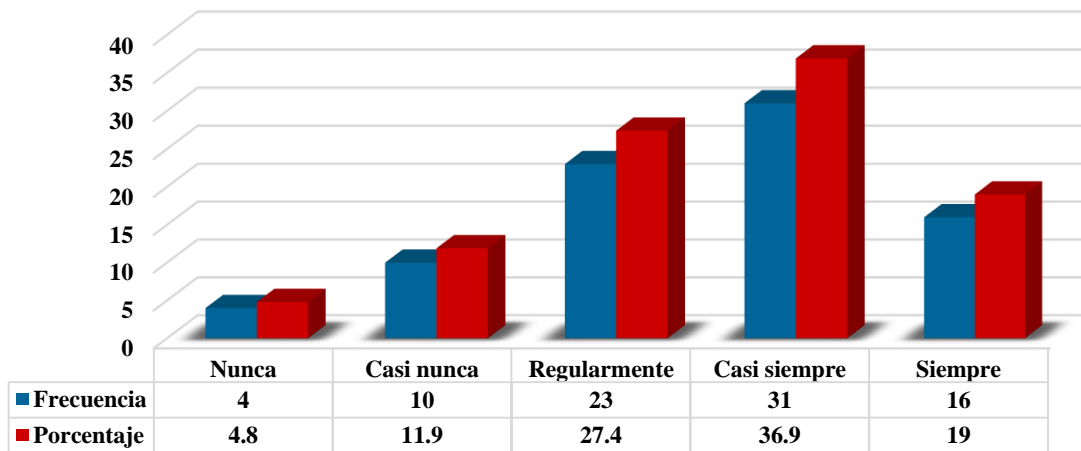


Figura 13. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Posteriormente la tabla 13 y las figuras 11, 12 y 13 corresponden al ítem que interroga la frecuencia del uso de buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura como: Redalyc, Dialnet, Scielo, Google Académico, etcétera; 27 (38%) estudiantes respondieron casi siempre; en el caso de los

docentes, 5 (38.5%) respondieron siempre, seguido de 4 (30.8%) docentes respondieron casi siempre. Considerando el total de sujetos encuestados el resultado refleja que 31 (36.9%) coinciden con la respuesta casi siempre. Este resultado enfatiza que los docentes promueven la investigación de ciertos temas de la asignatura haciendo participes a los estudiantes de la tecnología a través de estos buscadores.

Tabla 14

Operadores booleanos para la búsqueda de información

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	9	12.7	4	30.8	13	15.5
Casi siempre	14	19.7	4	30.8	18	21.4
Regularmente	26	36.6	3	23.1	29	34.5
Casi nunca	15	21.1	2	15.4	17	20.2
Nunca	7	9.9	-	-	7	8.3
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

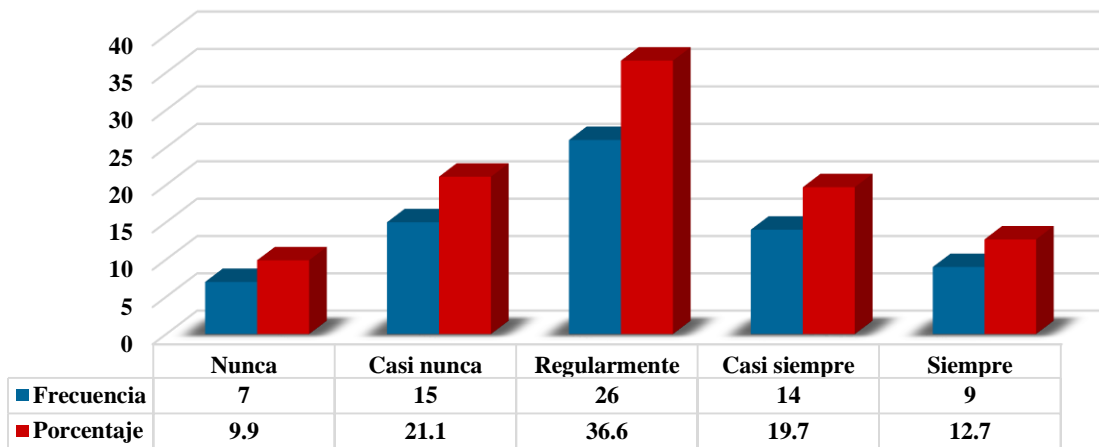


Figura 14. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de operadores booleanos para la búsqueda de información. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

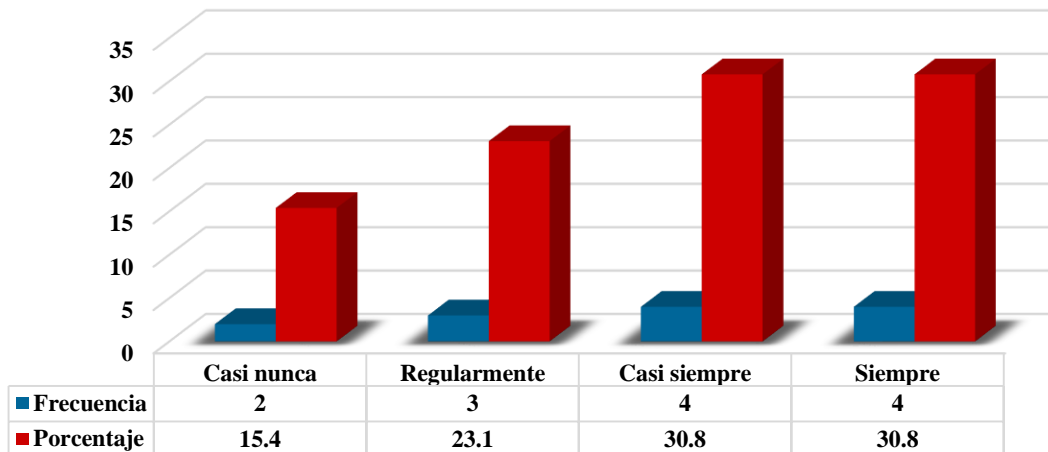


Figura 15. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de operadores booleanos para la búsqueda de información. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

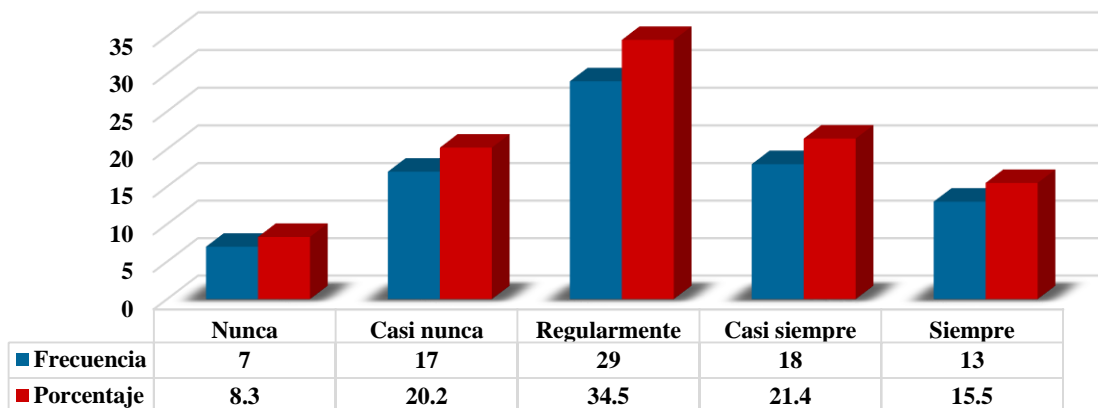


Figura 16. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de operadores booleanos para la búsqueda de información. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En lo concerniente a la tabla 14 y las figuras 14, 15 y 16 que corresponde al ítem que describe la frecuencia del uso de operadores booleanos para la búsqueda de la información, tales como: entrecorillar palabras “ “, y, o, signos + y – para indicar elementos que se quieren incluir o excluir y colocar al final de la frase el tipo de archivo que se requiere PDF, XLS, PPT, entre otros, los resultados obtenidos fueron los siguientes: 26 (36.6%) estudiantes respondieron

regularmente, en cuanto a los docentes respondieron siempre y casi siempre mostrando un empate con 4 (30.8%), además 3 (23.1%) docentes respondieron regularmente , arrojando como resultado total que 29 (34.5%) coinciden en la respuesta regularmente siendo el valor más alto. En este sentido, el resultado refleja que el uso de operadores booleanos no ha sido del todo desarrollada por parte de los estudiantes aunque los docentes los ocupen para investigar información referente a las clases que imparten.

Tabla 15

El correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y materiales de clase

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	31	43.7	4	30.8	35	41.7
Casi siempre	13	18.3	5	38.5	18	21.4
Regularmente	10	14.1	2	15.4	12	14.3
Casi nunca	17	23.9	2	15.4	19	22.6
Nunca	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

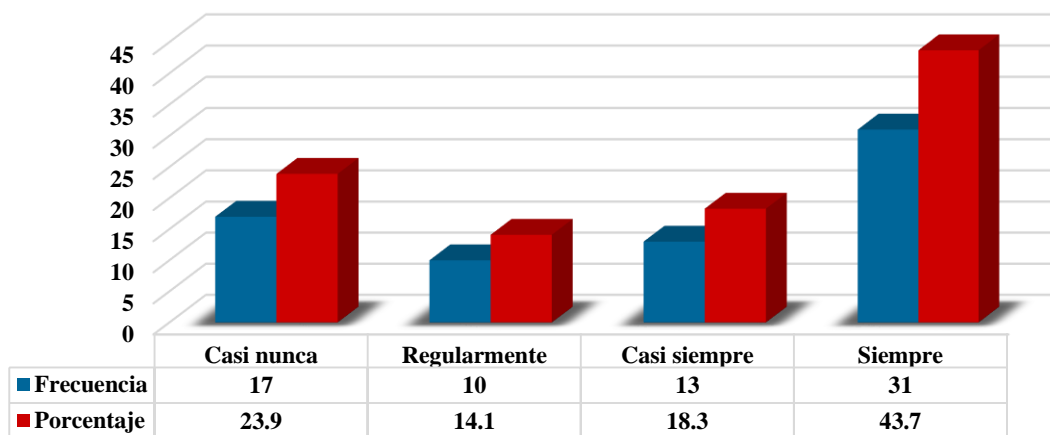


Figura 17. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente del correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y materiales de clase.

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

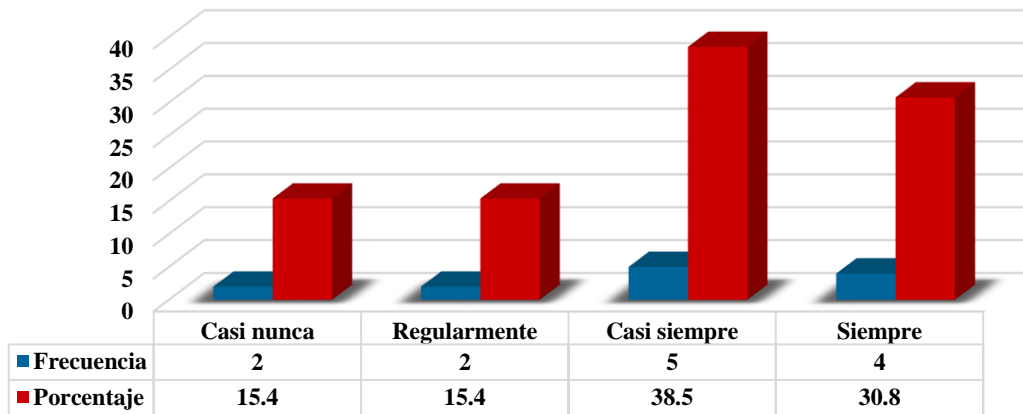


Figura 18. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente del correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y materiales de clase. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

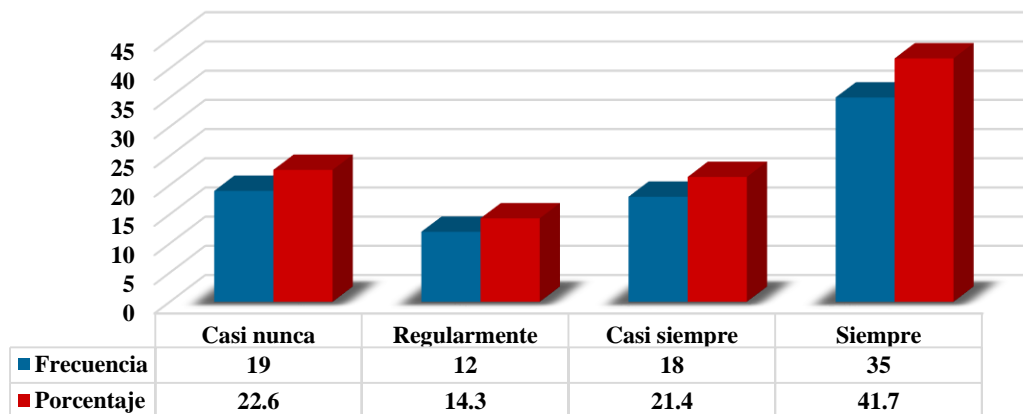


Figura 19. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente del correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y materiales de clase. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 15 y las figuras 17, 18 y 19 se presentan los resultados al ítem concerniente al uso frecuente del correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y facilitar el envío de mensajes y materiales de clase; 31 (43.7%) de los estudiantes contestaron siempre y por lo que se refiere a los docentes 5 (38.5%) respondieron casi siempre y 4 (30.8%) siempre, el resultado general muestra que 35 (41.7%) de encuestados contestaron siempre. Los

resultados reflejan que el correo electrónico es de gran utilidad para compartir información con los estudiantes y generar una organización rápida y dinámica del grupo, generando con ello optimizar los tiempos en clase.

Tabla 16

Tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o de chat

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	16	22.5	1	7.7	17	20.2
Casi siempre	17	23.9	-	-	17	20.2
Regularmente	9	12.7	4	30.8	13	15.5
Casi nunca	13	18.3	6	46.2	19	22.6
Nunca	16	22.5	2	15.4	18	21.4
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

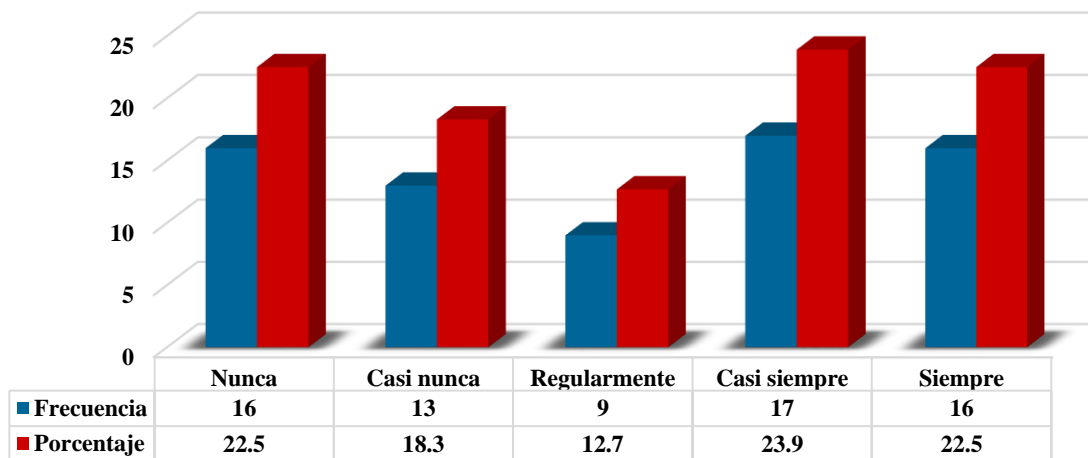


Figura 20. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de las tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o chat entre los estudiantes y el docente. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

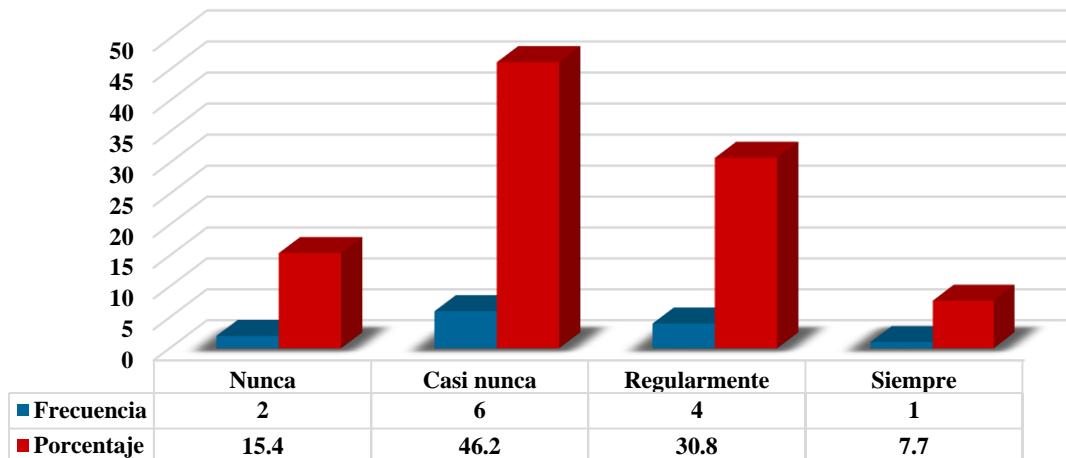


Figura 21. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de las tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o chat entre los estudiantes y el docente. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

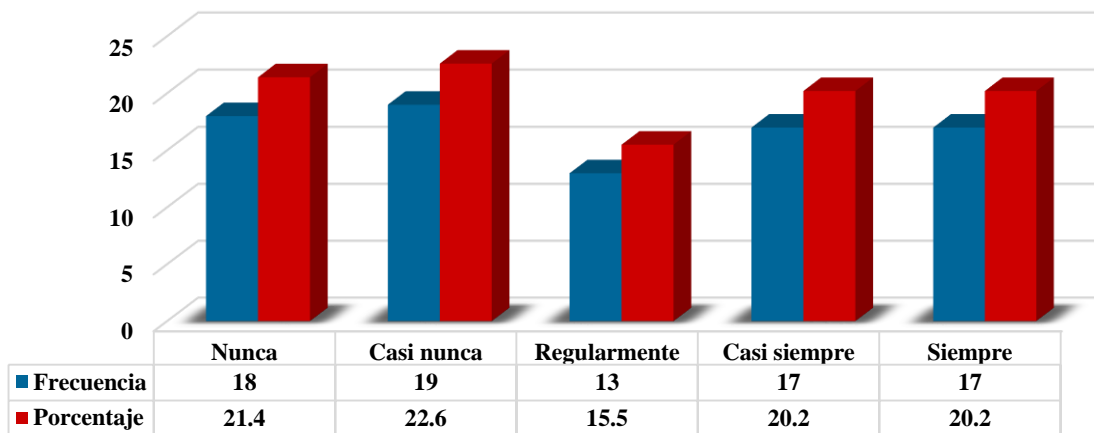


Figura 22. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de las tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o chat entre los estudiantes y el docente. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 16 y las figuras 20, 21 y 22 se exponen los resultados al ítem que señala la frecuencia en el uso de tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o de chat (ejemplo: Facebook o Skype) entre los estudiantes y el profesor, 17 (23.9%) estudiantes mencionaron casi siempre, pero cabe hacer mención que 13

(18.3%) respondieron casi nunca, esto es importante al contrastar las respuestas de los docentes ya que 6 (46.2%) contestaron casi nunca, obteniéndose así un total de 19 (22.6%) sujetos encuestados que respondieron casi nunca, siendo este valor el más elevado reportado.

Esto se debe a que pudo manifestarse en los estudiantes una confusión al responder esta pregunta al pensar que generar un grupo en Facebook junto con el docente para avisos sobre la asignatura, horarios, etcétera, puede significar un grupo de opinión, por tanto, se puede afirmar que los docentes no consideran del todo necesario los chats como una herramienta para implementar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla 17

Las herramientas de la plataforma Blackboard

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	1.4	-	-	1	1.2
Casi siempre	26	36.6	2	15.4	28	33.3
Regularmente	17	23.9	2	15.4	19	22.6
Casi nunca	-	-	5	38.5	5	6
Nunca	27	38	4	30.8	31	36.9
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

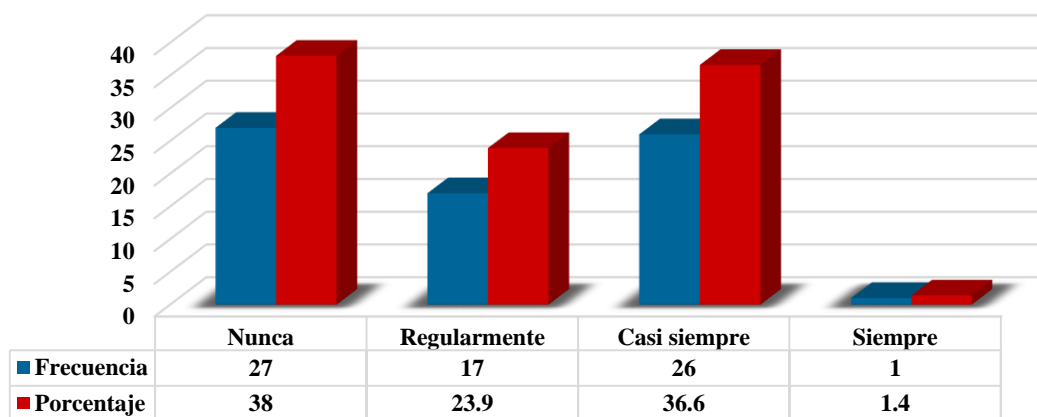


Figura 23. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de las herramientas de la plataforma *Blackboard*. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

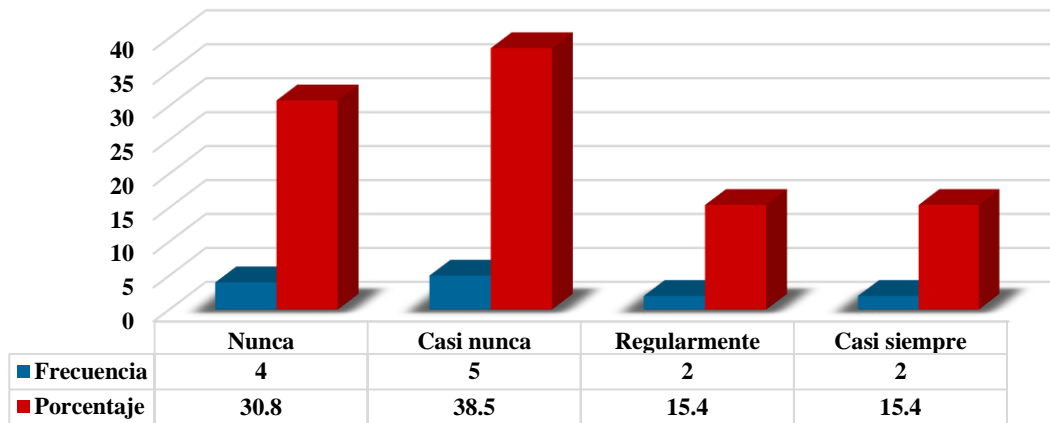


Figura 24. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de las herramientas de la plataforma *Blackboard*. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

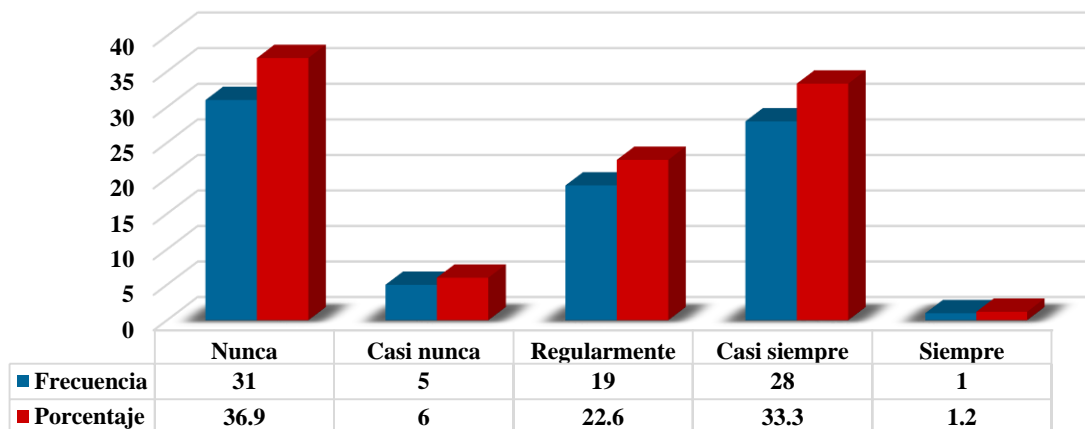


Figura 25. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de las herramientas de la plataforma *Blackboard*. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 17 y las figuras 23, 24 y 25 se representa el resultado obtenido del ítem que enfatiza el uso frecuente de las herramientas de la plataforma *Blackboard* para dar seguimiento a las actividades de los estudiantes, colocar retroalimentación, calificación e informar sobre sus avances; 27 (38%) estudiantes contestaron nunca; por su parte 5 (38.5%) docentes respondieron casi nunca, seguido de 4 (30.8%) contestaron nunca. La frecuencia y porcentaje total más elevado es 31 (36.9%) encuestados aseguraron nunca ocupar dicha plataforma. Se puede observar que la

plataforma educativa *Blackboard* a pesar de ser un programa que engloba diferentes tipos de herramientas destinadas a fines educativos para crear entornos virtuales a través de internet tiene poco uso debido a que se requiere un proceso de capacitación por parte del docente así como contemplar un diseño de actividades para incorporarlas a ella. Es por ello que el diseño del recurso didáctico digital para la asignatura de Microbiología General puede resultar favorable para utilizar dicha plataforma y al mismo tiempo utilizar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 18

Recursos informáticos que permiten organizar información

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	4.2	1	7.7	4	4.8
Casi siempre	10	14.1	1	7.7	11	13.1
Regularmente	19	26.8	2	15.4	21	25
Casi nunca	22	31	5	38.5	27	32.1
Nunca	17	23.9	4	30.8	21	25
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

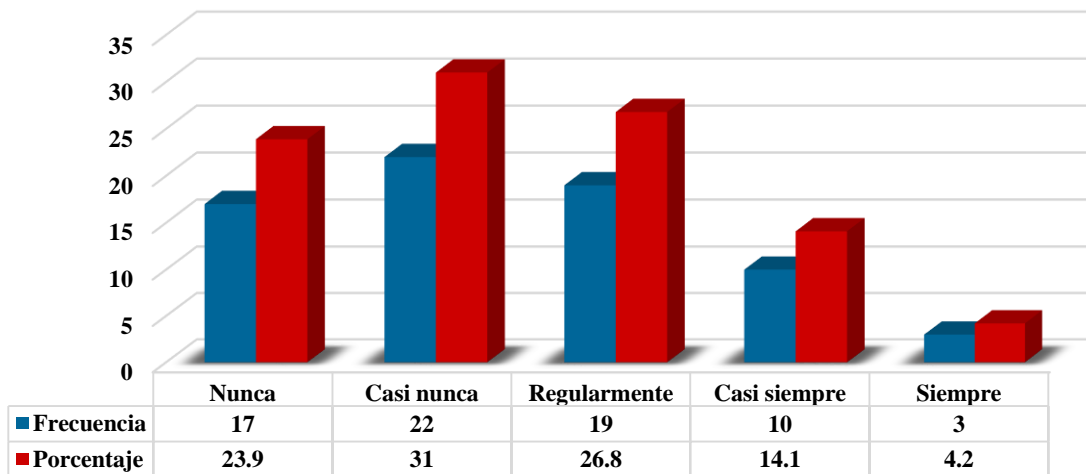


Figura 26. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de los recursos informáticos que permiten organizar información. *Fuente:* Elaboración propia con información de la encuesta.

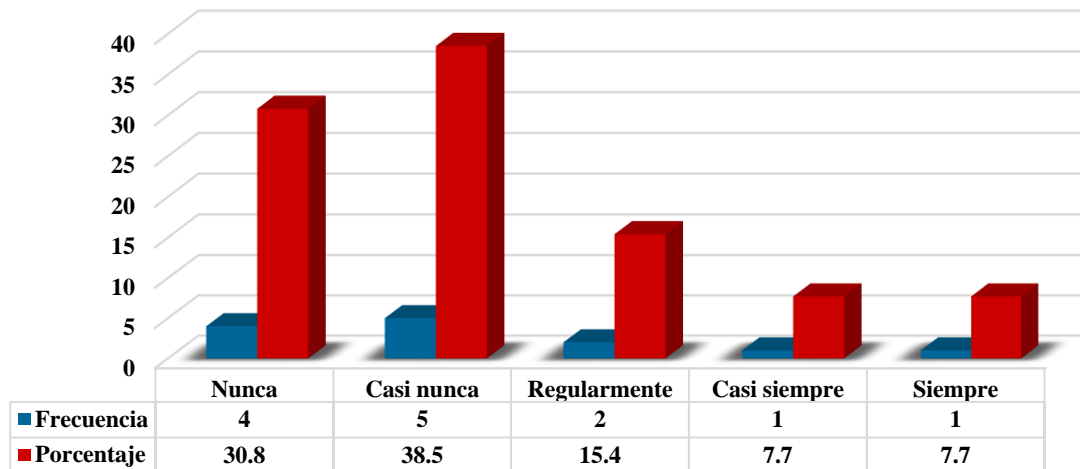


Figura 27. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de los recursos informáticos que permiten organizar información. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

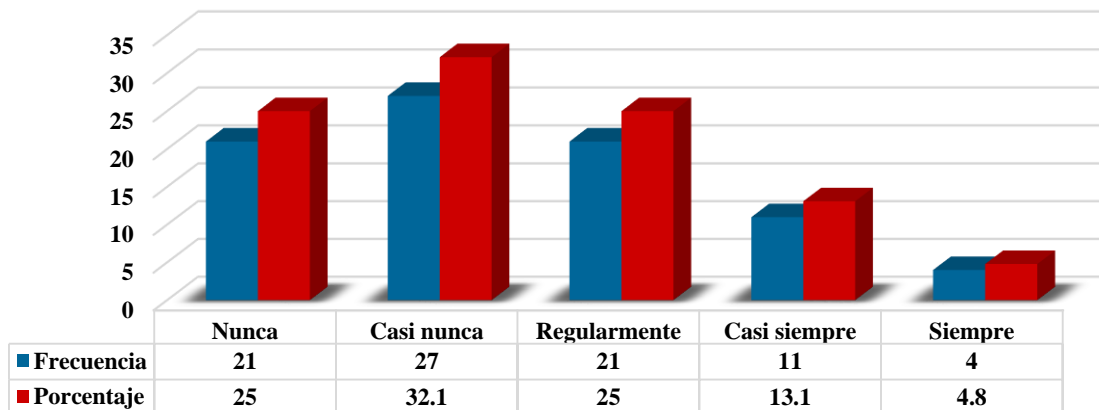


Figura 28. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de los recursos informáticos que permiten organizar información. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Los resultados mostrados en la tabla 18 y las figuras 26, 27 y 28 refieren el uso frecuente de los recursos informáticos que permiten organizar información; ejemplo *Cmap Tools*, *Movie Maker*, entre otros reportan que 22 (31%) estudiantes y 5 (38.5%) docentes mencionaron casi nunca; del mismo modo, el porcentaje general más alto corresponde a la misma respuesta con un total de 27 (32.1%) sujetos. Lo anterior da como resultado que los encuestados en la investigación no se ven favorecidos por estas herramientas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje aun cuando son muy comunes y fáciles de usar.

Tabla 19

Recursos Web informativos para profundizar en los temas de la asignatura

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	10	14.1	4	30.8	14	16.7
Casi siempre	22	31	7	53.8	29	34.5
Regularmente	21	29.6	-	-	21	25
Casi nunca	11	15.5	2	15.4	13	15.5
Nunca	7	9.9	-	-	7	8.3
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

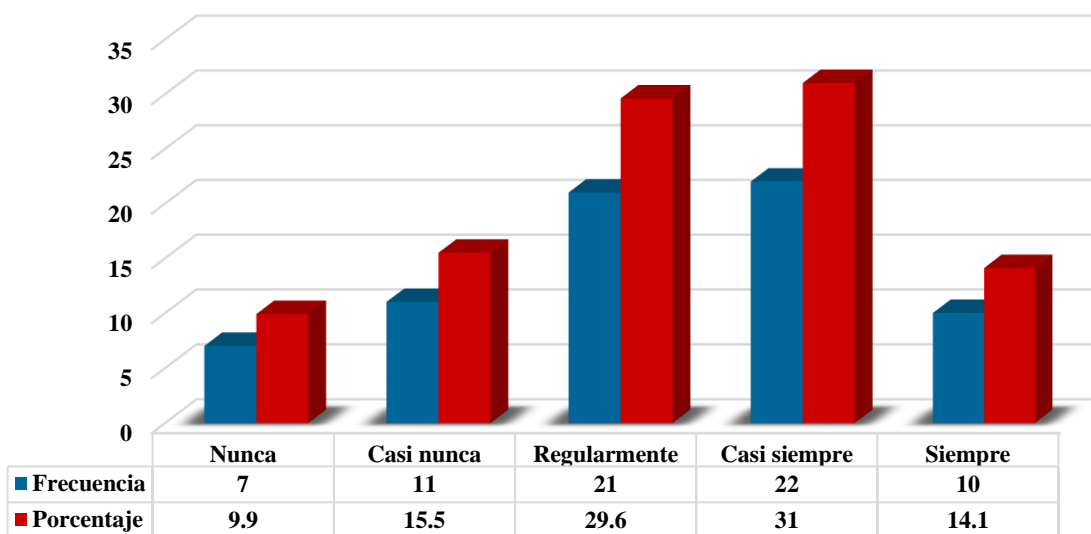


Figura 29. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de los recursos Web informativos para profundizar en los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

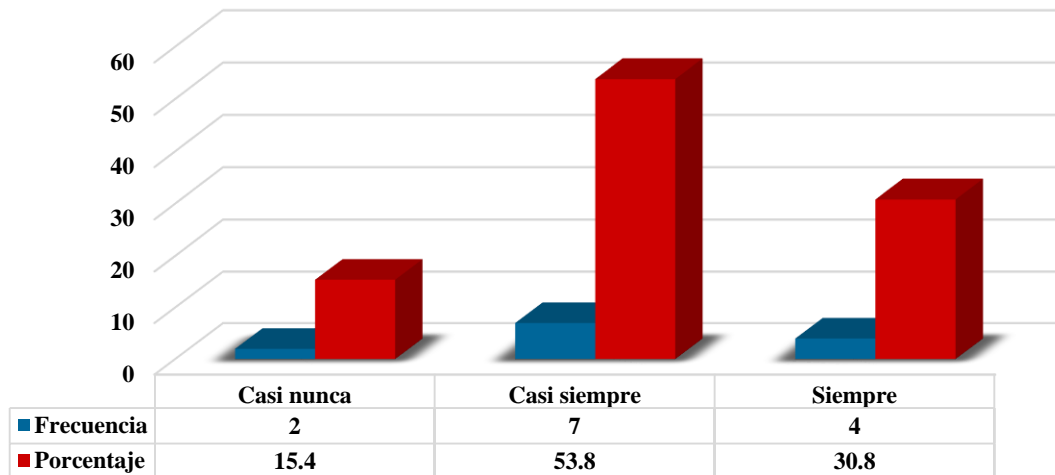


Figura 30. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de los recursos Web informativos para profundizar en los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

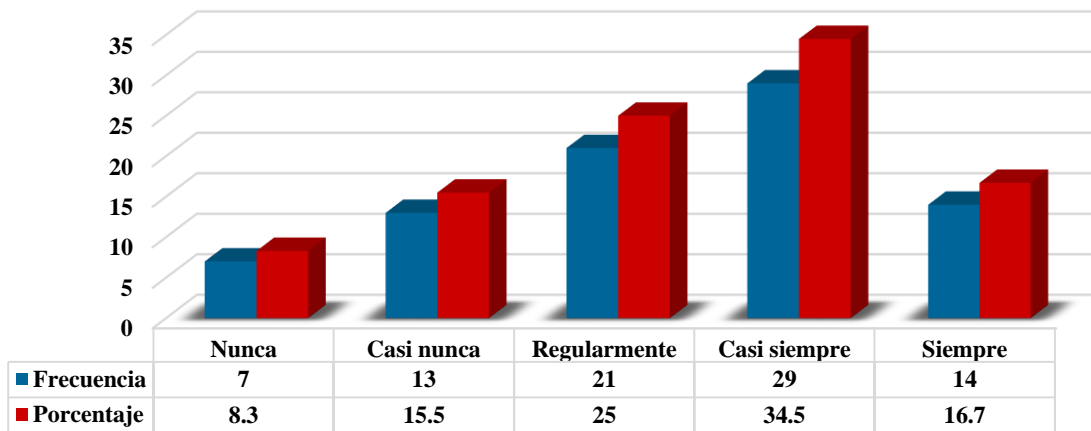


Figura 31. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de los recursos Web informativos para profundizar en los temas de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ítem referente a la frecuencia del uso de recursos Web informativos, tales como: Revistas electrónicas, *SlideShare*, Podcast, Videos (*YouTube*), entre otros para profundizar en los temas de la asignatura, se observa que en la tabla 19 y las figuras 29, 30 y 31 la respuesta casi siempre es la que cuenta con mayor porcentaje: con

22 (31%) estudiantes y 7 (53.8%) docentes; mostrando como resultado general 29 (34.5%). De este modo, los resultados demuestran que sí se usan los recursos Web informativos, probablemente para alguna revisión previa a la clase, o bien, observar algún material como tarea en casa.

Tabla 20

Las herramientas TIC con un fin educativo para fortalecer el conocimiento en la asignatura

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	19	26.8	2	15.4	21	25
Casi siempre	33	46.5	6	46.2	39	46.4
Regularmente	13	18.3	3	23.1	16	19
Casi nunca	4	5.6	-	-	4	4.8
Nunca	2	2.8	2	15.4	4	4.8
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

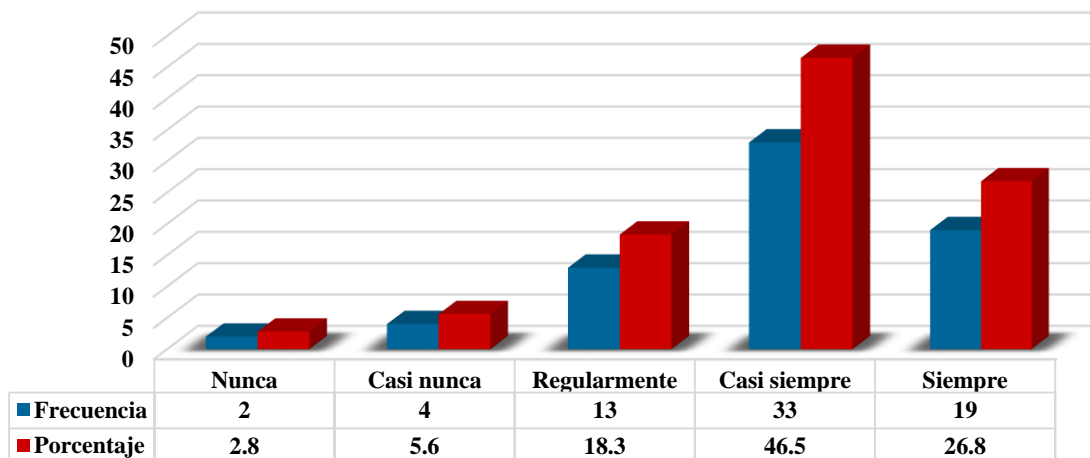


Figura 32. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

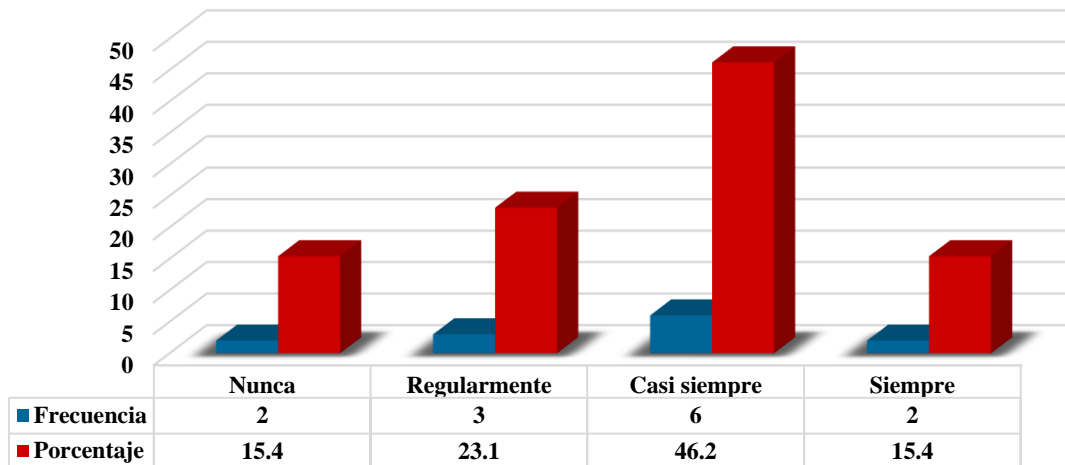


Figura 33. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

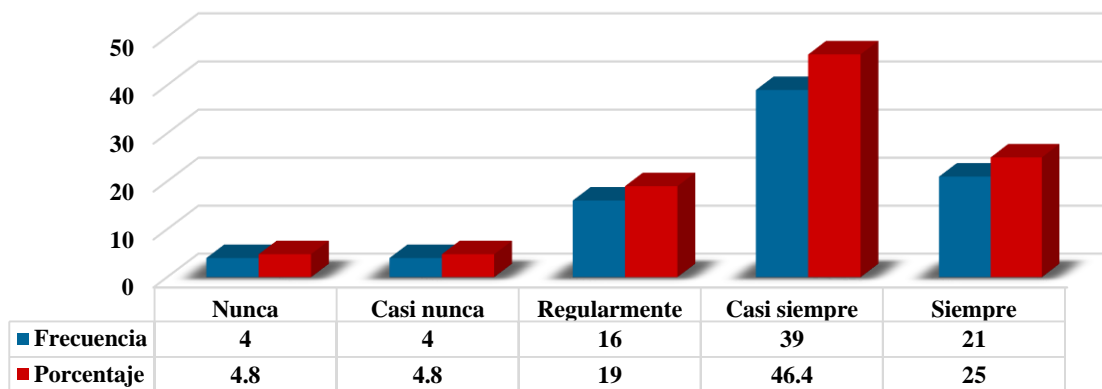


Figura 34. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura.

La tabla 20 y las figuras 32, 33 y 34 demuestran que la mayor respuesta registrada al constante uso de las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura, corresponde, a 33 (46.5%) estudiantes y 6 (46.2%) maestros respondieron casi siempre, arrojando como resultado general 39 (46.4%)

encuestados concordaron con la misma respuesta. Los resultados expuestos demuestran que tanto los estudiantes como los docentes encuestados coinciden en el uso de las herramientas TIC en la asignatura para enriquecer el aprendizaje.

Tabla 21

Las TIC para evaluar la adquisición de los conocimientos del estudiante en la asignatura

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	13	18.3	2	15.4	15	17.9
Casi siempre	31	43.7	5	38.5	36	42.9
Regularmente	18	25.4	3	23.1	21	25
Casi nunca	6	8.5	1	7.7	7	8.3
Nunca	3	4.2	2	15.4	5	6
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

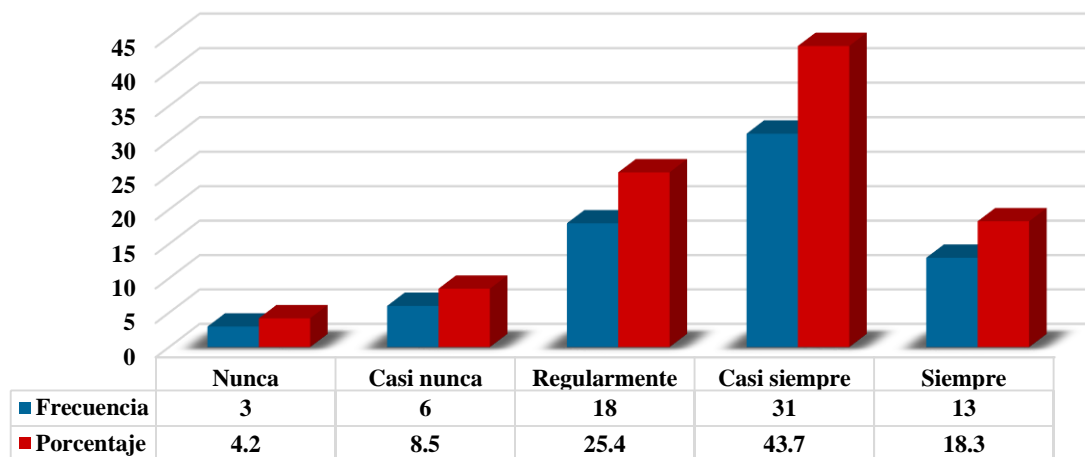


Figura 35. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto al uso frecuente de las TIC para evaluar la adquisición de los conocimientos del estudiante en la asignatura. *Fuente:* Elaboración propia con información de la encuesta.

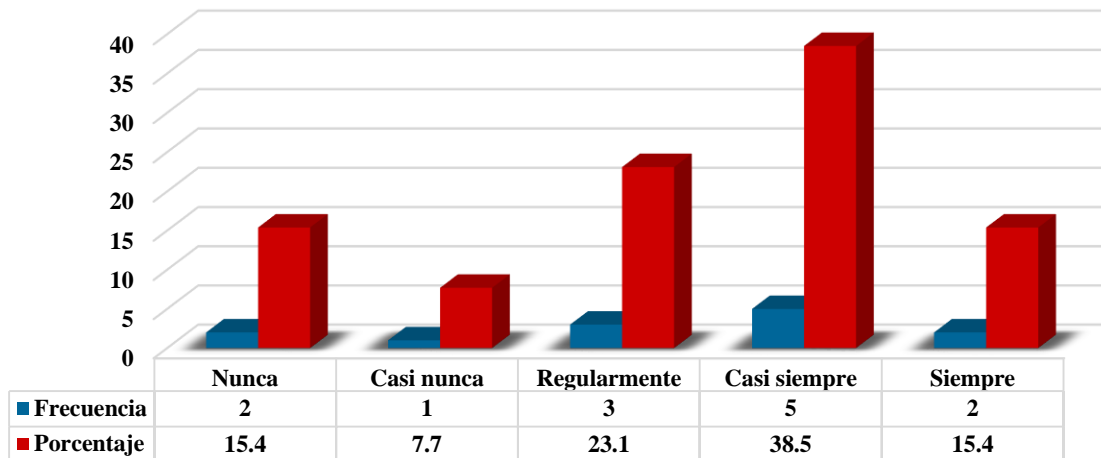


Figura 36. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto al uso frecuente de las TIC para evaluar la adquisición de los conocimientos del estudiante en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

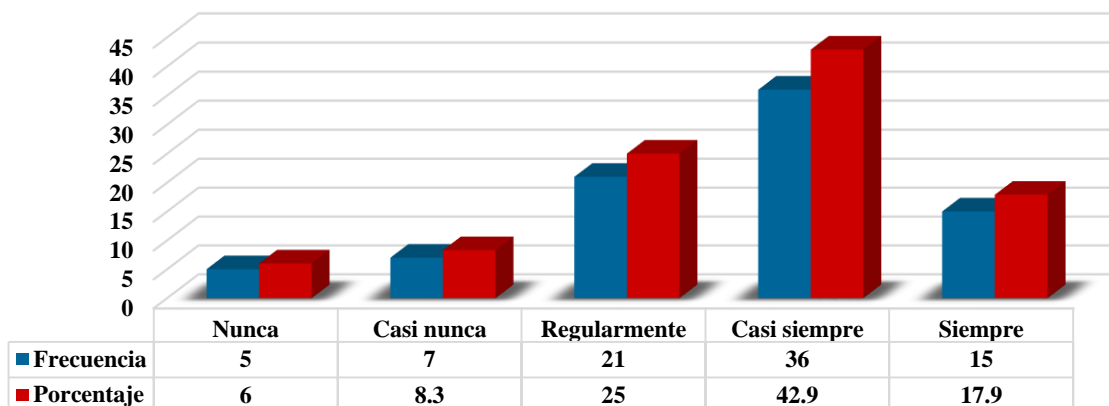


Figura 37. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto al uso frecuente de las TIC para evaluar la adquisición de los conocimientos del estudiante en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Se muestra en la tabla 21 y las figuras 35, 36 y 37 las respuestas obtenidas a la pregunta que enmarca la frecuencia en el uso de las TIC para evaluar la adquisición de los conocimientos del estudiante en la asignatura; se encontró que 31 (43.7%) estudiantes respondieron casi siempre; 5 (38.5%) docentes contestaron de igual forma, el porcentaje general más alto corresponde a la misma respuesta con un total de 36 (42.9%). Los resultados demuestran en

general tener un nivel considerable en el uso de las TIC para evaluar los conocimientos obtenidos por parte del estudiante en la asignatura durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con base en lo expuesto en los resultados de la variable dos concerniente a la competencia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el que cuentan tanto los estudiantes que cursan la asignatura de Microbiología General y los docentes que conforman el departamento de Microbiología, se puede concluir que existe un uso aceptable de las TIC, sin embargo considerando el contexto y las características particulares de los alumnos y los maestros encuestados se considera importante propiciar más el uso de las TIC, así que un recurso didáctico digital puede ser favorable para dicho propósito para satisfacer las demandas actuales dentro de la práctica educativa.

A continuación se presentan los resultados obtenidos con relación a la segunda categoría de la primera variable considerada en el instrumento de investigación la cual refleja las opiniones de estudiantes y profesores sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General.

Los ítems de esta variable están conformados desde el número 11 hasta el 16, con sus subsecuentes ítems cada uno enumerados con incisos como se presentó en el instrumento. Los indicadores de esta categoría son la pertinencia, los beneficios, la utilidad, los objetivos y las características que debe tener, de acuerdo con la opinión de profesores y estudiantes. A continuación se muestra la oración que encabeza la pregunta 11: Considero que el recurso didáctico digital debe ser:

Tabla 22

Un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	28	39.4	8	61.5	36	42.9
De acuerdo	35	49.3	5	38.5	40	47.6
Indeciso	8	11.3	-	-	8	9.5

En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

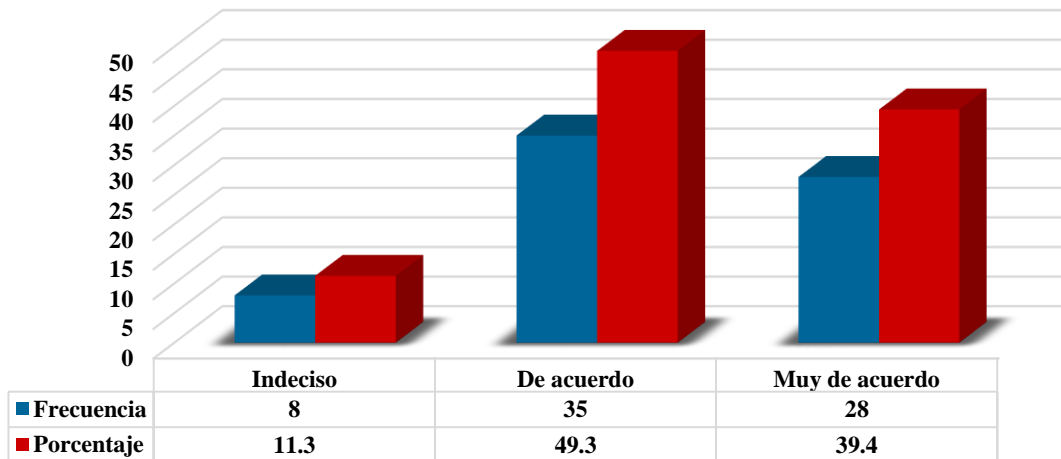


Figura 38. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los alumnos con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

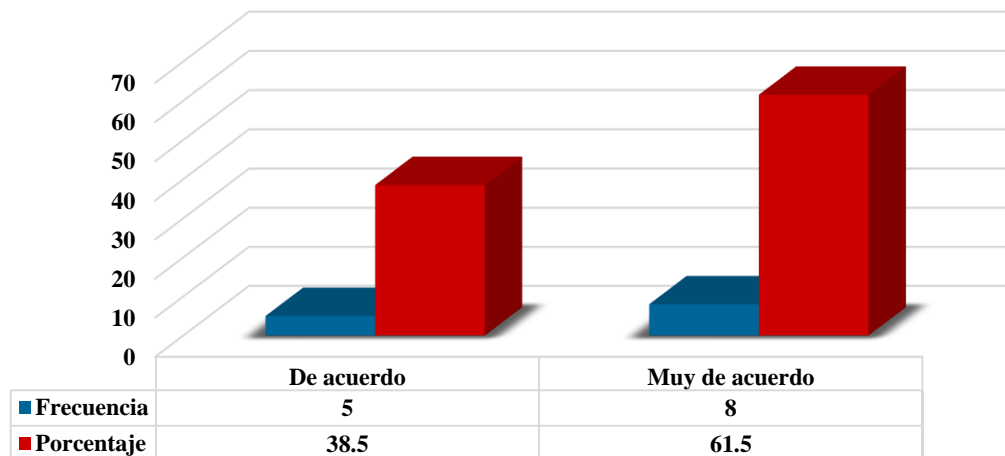


Figura 39. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

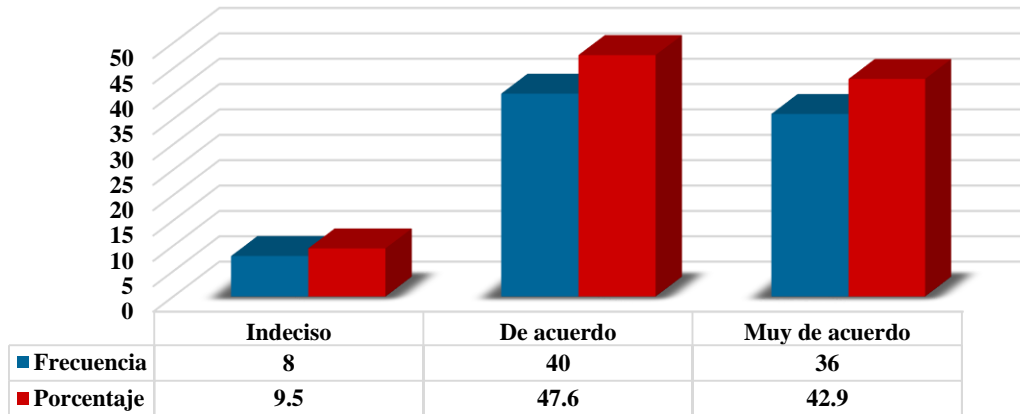


Figura 40. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Considerando la tabla 22 y las figura 38, 39 y 40 se puede observar en el ítem que 35 (49.3%) estudiantes y 5 (38.5%) profesores respondieron estar de acuerdo al considerar que el recurso didáctico digital debe ser un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura; por lo que de manera global la respuesta con mayor frecuencia fue 40 (47.6%) sujetos de estudio respondieron lo mismo.

Esto nos permite afirmar que tanto docentes como estudiantes aceptan de manera clara esta propuesta para incentivar la participación del estudiante en su aprendizaje a través del uso de la tecnología ya que mediante el recurso digital se puede ofrecer un espacio de interacción e intercambio de conocimiento sobre temas relacionados a la Microbiología entre los participantes del mismo.

Tabla 23

Un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	45	63.4	7	53.8	52	61.9
De acuerdo	20	28.2	6	46.2	26	31

Indeciso	6	8.5	-	-	6	7.1
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

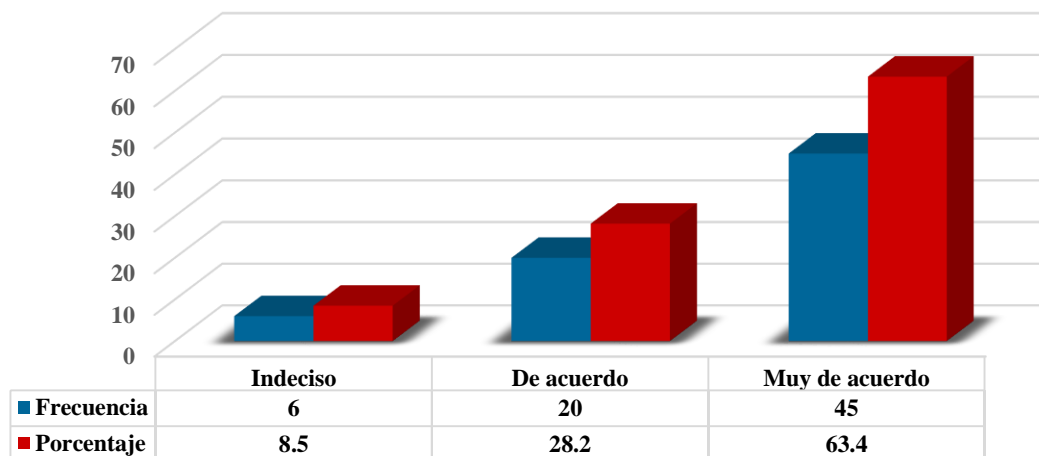


Figura 41. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

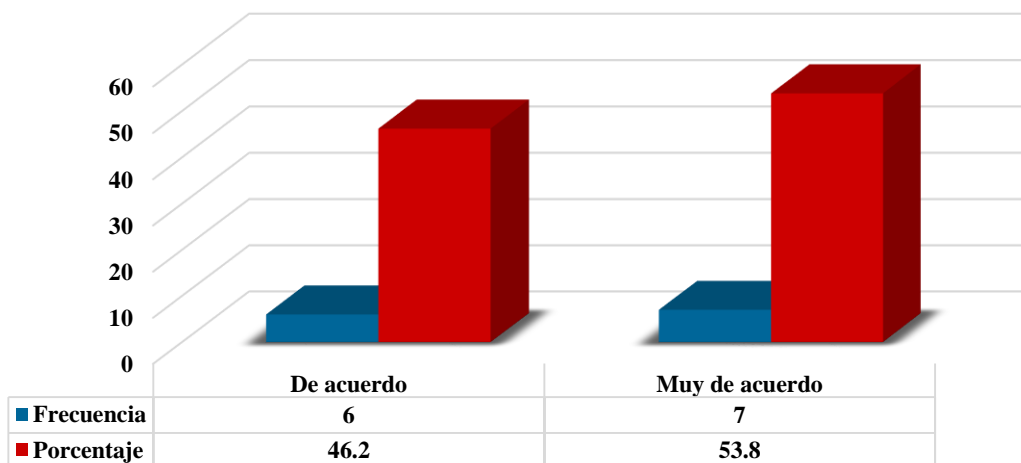


Figura 42. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

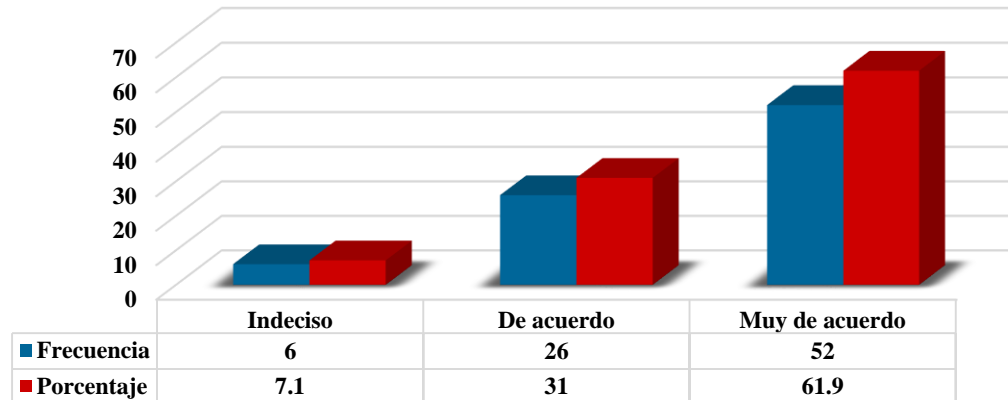


Figura 43. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con base en la tabla 23 y las figuras 41, 42 y 43 correspondiente al ítem que demuestra que el recurso didáctico digital debe ser un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia, se observa que 45 (63.4%) estudiantes y 7 (53.8%) docentes respondieron muy de acuerdo, obteniendo un resultado general de 52 (61.9%) personas que respondieron de la misma manera.

El resultado refleja que la mayoría de los encuestados expresan de manera clara que esta característica debe tener la propuesta del presente estudio de investigación para la asignatura de Microbiología General ya que puede facilitar la comunicación, la transmisión, la mediación de la información o contenido de la propia materia y avivar el interés de la misma.

Por otra parte, la calidad de la enseñanza en la Licenciatura en QFB en general y de la Microbiología General en particular, exige introducir diversos materiales y recursos tratando que el aprendizaje sea más receptivo, participativo, práctico, ameno y posibilite un trabajo individual y también en grupo.

Tabla 24

Un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	30	42.3	6	46.2	36	42.9
De acuerdo	32	45.1	6	46.2	38	45.2
Indeciso	8	11.3	1	7.7	9	10.7
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

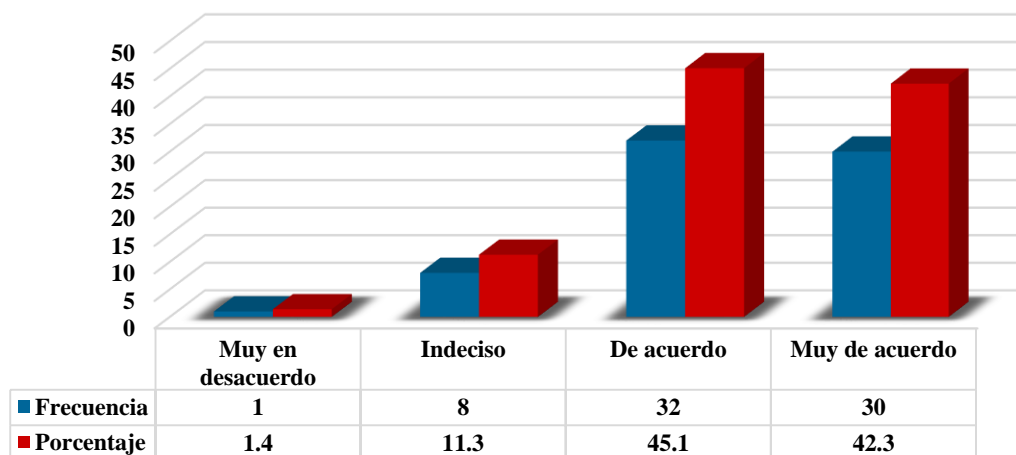


Figura 44. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje. *Fuente:* Elaboración propia con información de la encuesta.

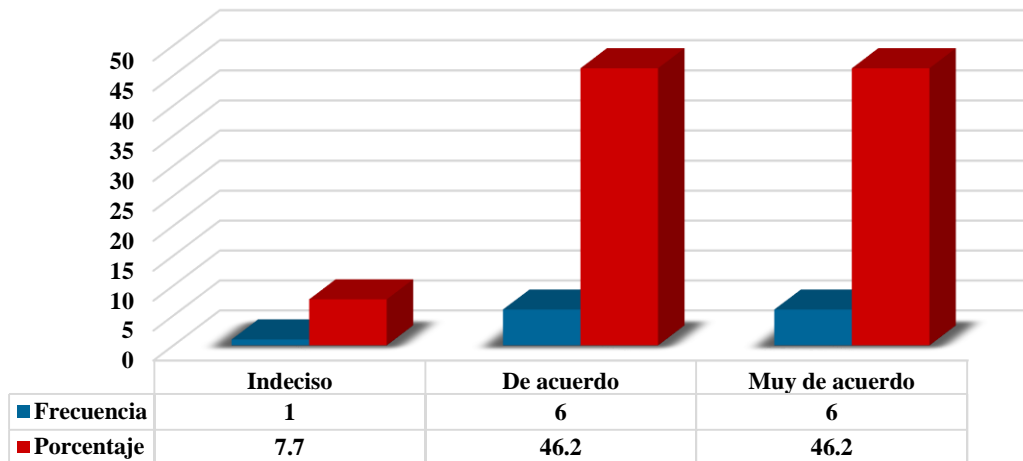


Figura 45. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

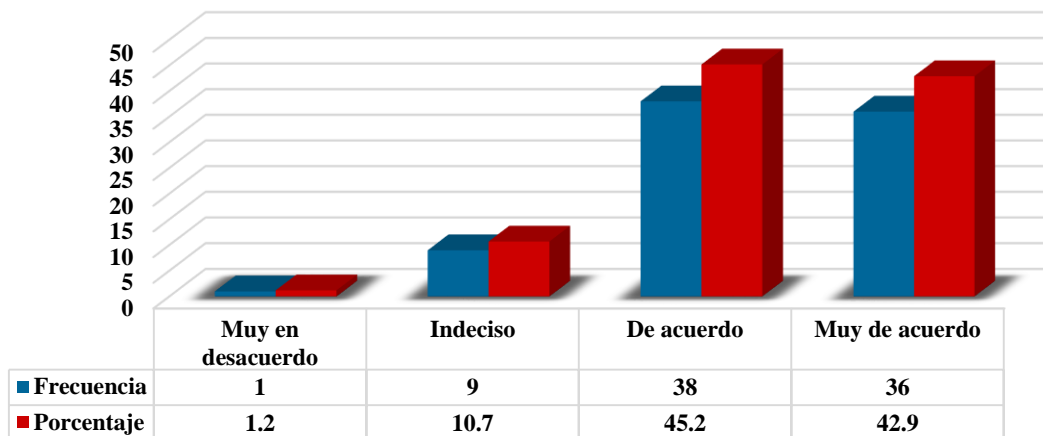


Figura 46. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital debe ser un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 24 y las figuras 44, 45 y 46 en donde se responde al ítem que refleja que otra cualidad que debe tener el recurso digital es ser un espacio en donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje; 32 (45.1%) estudiantes y 6 (46.2%) profesores respondieron estar de acuerdo, arrojando un resultado final de 38 (45.2%)

personas que eligieron lo mismo. De modo que las respuestas obtenidas reflejan un claro interés por parte de los estudiantes y docentes para ejercer más el compromiso de sus actividades y además impulsar el sentido de responsabilidad como una oportunidad de expandir el conocimiento de los estudiantes mediante la implementación de este recurso digital como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La pregunta base número 12 establece lo siguiente: Considero que los objetivos de un recurso didáctico digital deben ser:

Tabla 25

Proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	37	52.1	7	53.8	44	52.4
De acuerdo	27	38	6	46.2	33	39.3
Indeciso	6	8.5	-	-	6	7.1
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

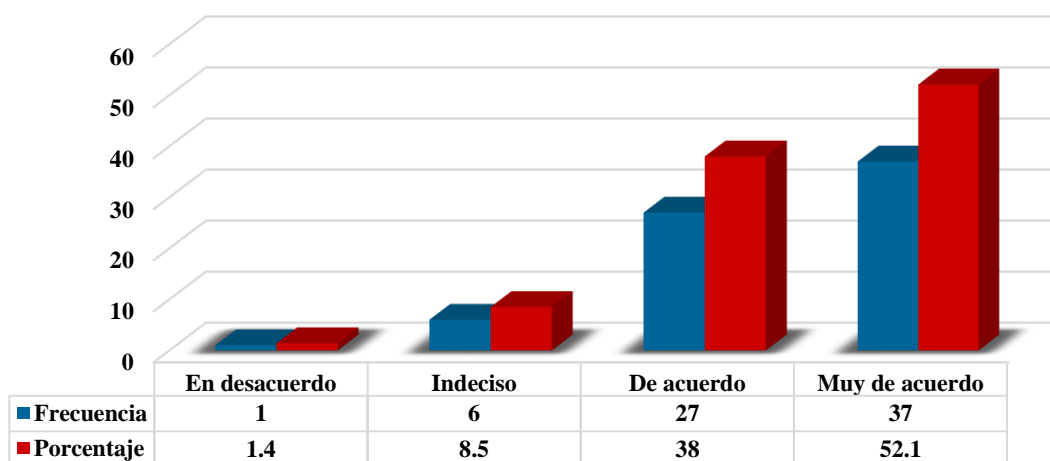


Figura 47. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

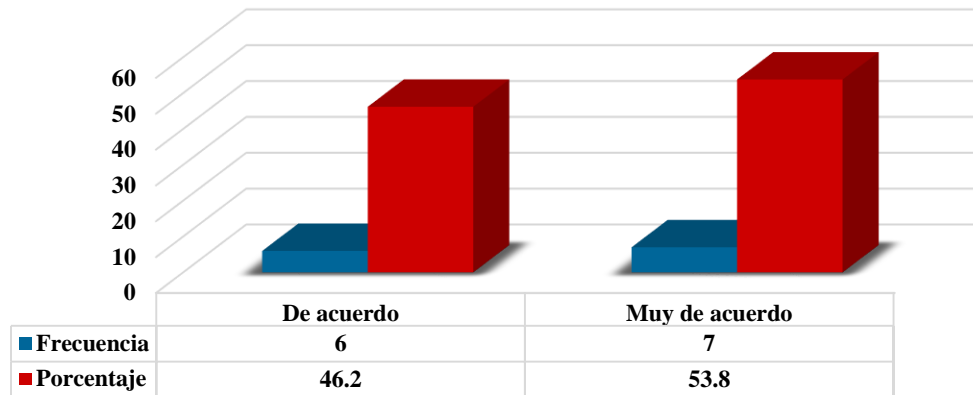


Figura 48. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

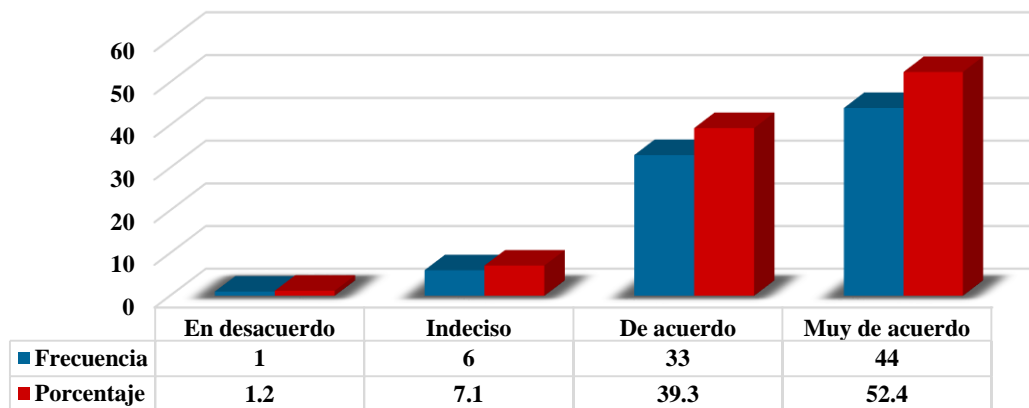


Figura 49. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 25 y las figuras 47, 48 y 49 perteneciente al ítem que muestra que un objetivo de un recurso didáctico digital deben ser proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma; 37 (52.1%) estudiantes y 7 (53.8%) docentes reportaron estar muy de acuerdo, sumando un total de 44 (52.4%) personas que coincidieron en la primera opción de respuesta de la escala Likert establecida. Esto nos permite afirmar la importancia y preferencia que tiene la autonomía en el proceso de aprendizaje de los alumnos, ya que ellos se ven favorecidos actuando bajo su propio

criterio y con cierta independencia del profesor manejando sus propias rutas a través del establecimiento de objetivos y la progresión del aprendizaje.

Tabla 26

Promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	29	40.8	3	23.1	32	38.1
De acuerdo	33	46.5	10	76.9	43	51.2
Indeciso	8	11.3	-	-	8	9.5
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

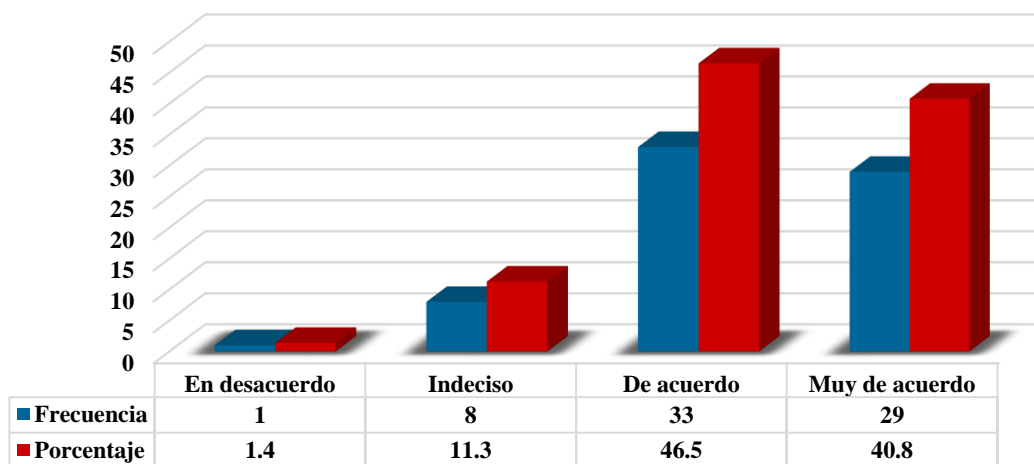


Figura 50. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura.

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

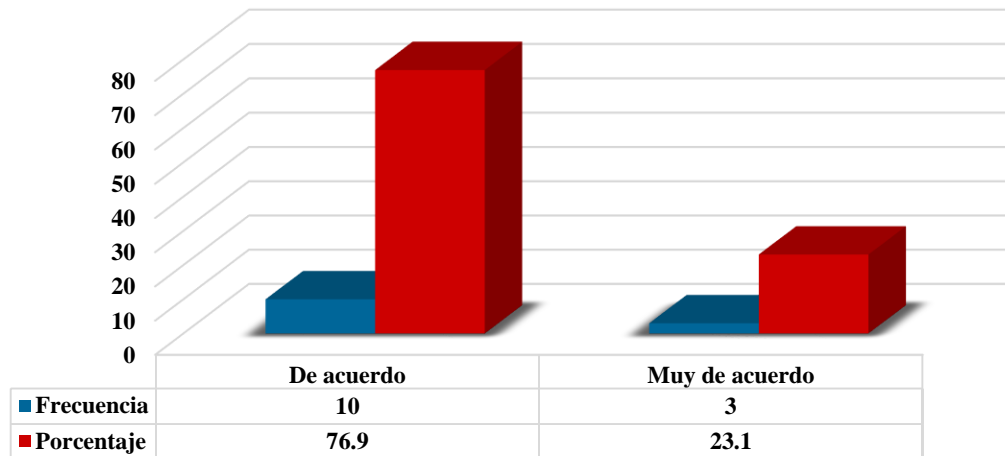


Figura 51. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

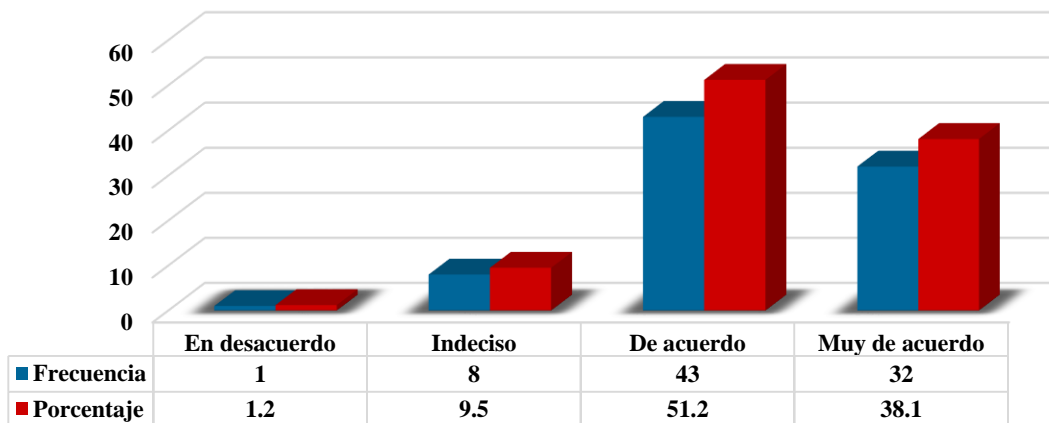


Figura 52. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con lo que respecta a las respuestas obtenidas en el ítem el cual cree pertinente que uno de los objetivos de un recurso didáctico digital es promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura; en la tabla 26 y las figuras 50, 51 y 52 se muestra que 33 (46.5%) alumnos y 10 (76.9%) profesores respondieron de acuerdo sumando el total 43 (51.2%) personas que contestaron lo mismo, manifestando con esto tener una buena aceptación tanto estudiantes como docentes, lo cual refleja que, el recurso didáctico digital puede promover que

los estudiantes aprendan por ellos mismos, es decir, que adquieran los conocimientos, habilidades, valores y actitudes realizando las actividades académicas por su cuenta a través de esta experiencia en la asignatura.

Tabla 27

Fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	29	40.8	7	53.8	36	42.9
De acuerdo	36	50.7	6	46.2	42	50
Indeciso	5	7	-	-	5	6
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

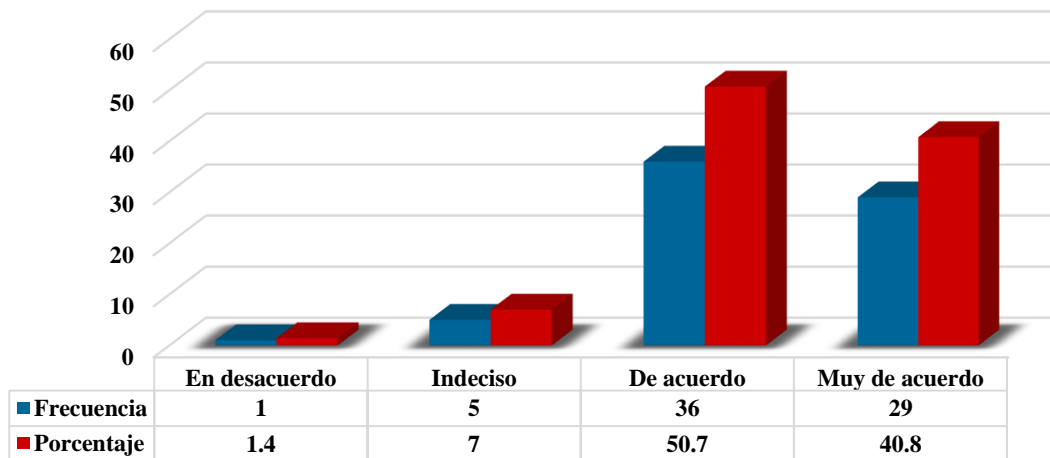


Figura 53. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

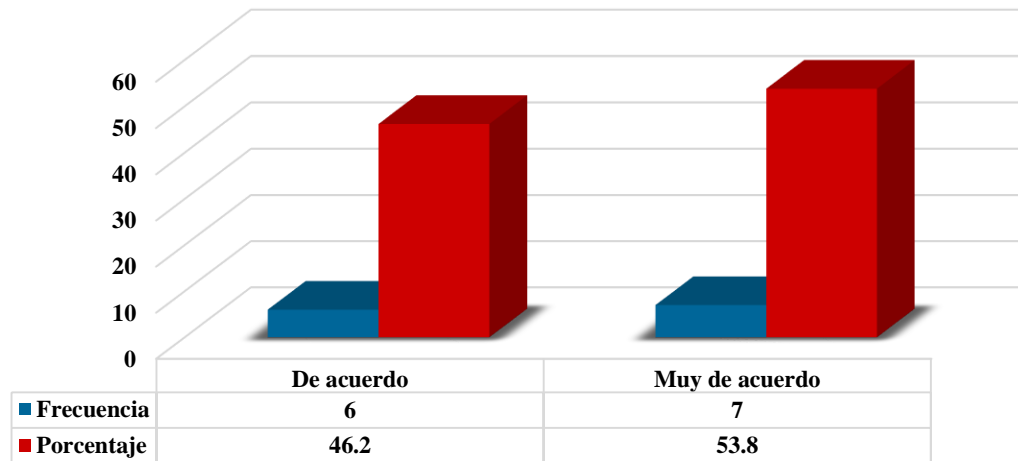


Figura 54. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

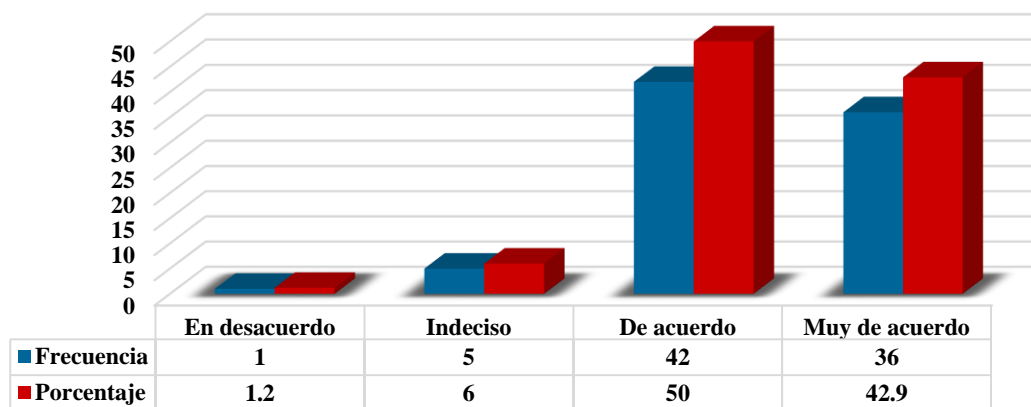


Figura 55. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con referente a los resultados obtenidos en la tabla 27 y las figuras 53, 54 y 55 cuyo objetivo planteado en el recurso didáctico digital es fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas; los resultados muestran que 36 (50.7%) estudiantes eligieron la respuestas de acuerdo, en cuanto a los docentes 7 (53.8%) su opinión fue muy de acuerdo seguido de 6 (46.2%) refirieron estar de acuerdo, encontrando como resultado general 42

(50%) personas que respondieron de acuerdo, siendo este valor el más alto. Esto arroja como resultado final una buena aceptación a este ítem, ya que dentro de la Licenciatura en QFB en todo momento se fomenta la responsabilidad en la entrega de las actividades realizadas para cualquier proceso de evaluación, de tal forma que este recurso debe seguir estos lineamientos para favorecer la formación integral del estudiante.

Tabla 28

Contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	18	25.4	3	23.1	21	25
De acuerdo	47	66.2	8	61.5	55	65.5
Indeciso	5	7	-	-	5	6
En desacuerdo	1	1.4	2	15.4	3	3.6
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

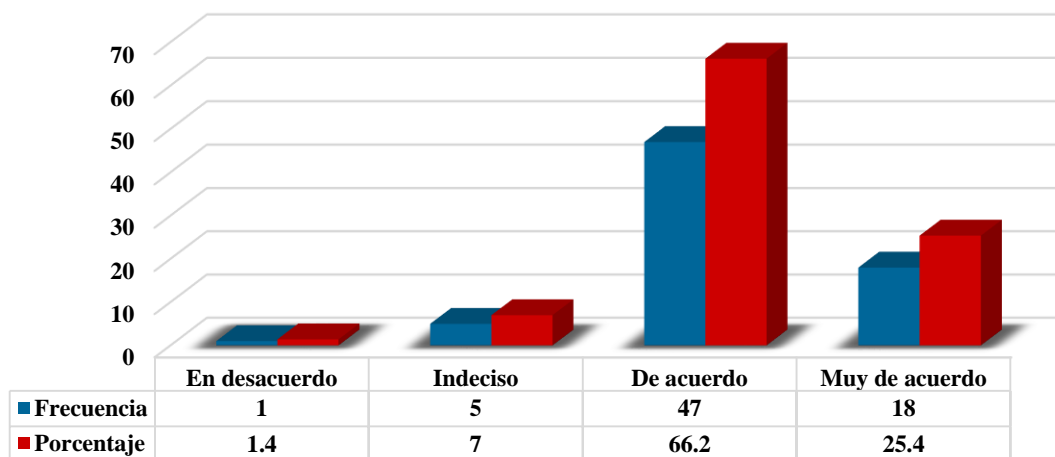


Figura 56. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

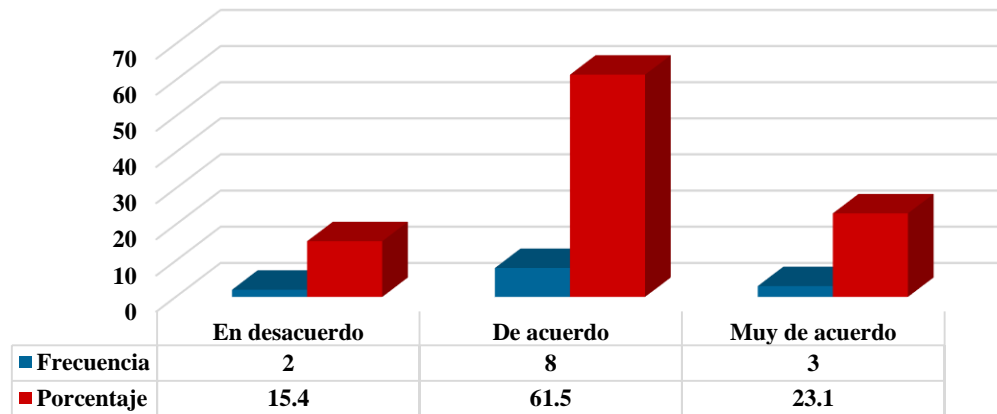


Figura 57. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

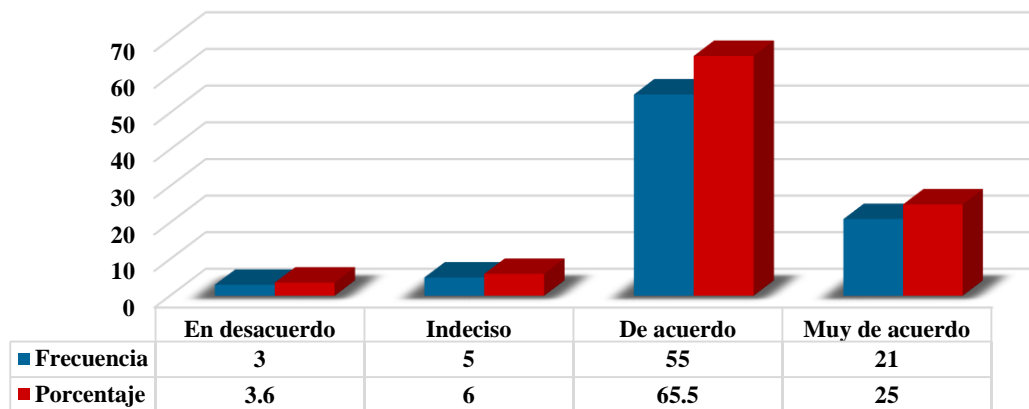


Figura 58. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que un objetivo del recurso didáctico digital sea contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 28 y las figuras 56, 57 y 58 se puede observar los resultados obtenidos del ítem que propone que uno de los objetivos de un recurso didáctico digital es contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual, en la cual 47 (66.2%) estudiantes y 8 (61.5%) maestros respondieron de acuerdo, esto arroja como resultado final que 55 (65.5%) sujetos consolidan la misma opinión. Esto manifiesta tanto en los estudiantes como en los profesores la preferencia por la implementación de nuevas formas de aprendizaje a través

del uso de las TIC posibilitando una interacción entre estudiantes y profesores sin la limitación de la distancia o el tiempo.

La pregunta raíz número 13 establece lo siguiente: Considero pertinente y oportuna la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque:

Tabla 29

Integra uno de los objetivos del MUM el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos de aprendizaje

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	22	31	5	38.5	27	32.1
De acuerdo	42	59.2	5	38.5	47	56
Indeciso	6	8.5	3	23.1	9	10.7
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

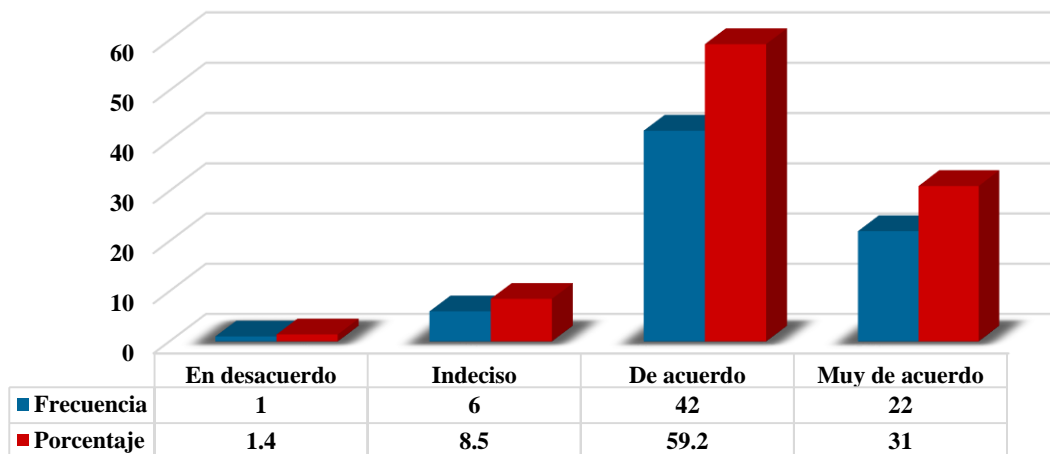


Figura 59. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque integra uno de los objetivos del MUM el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos de aprendizaje en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

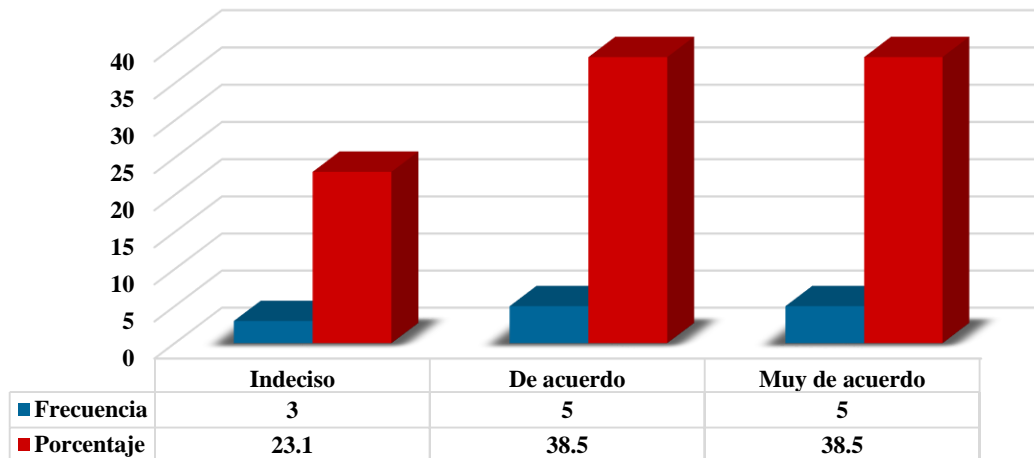


Figura 60. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque integra uno de los objetivos del MUM el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos de aprendizaje en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

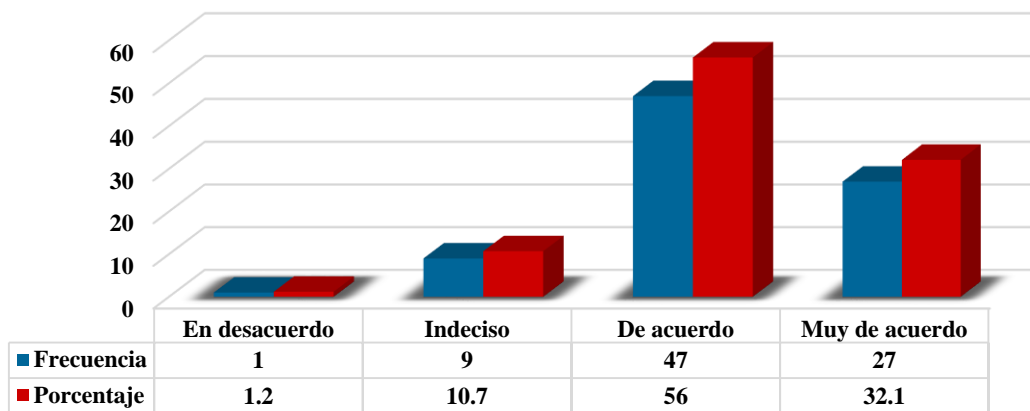


Figura 61. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque integra uno de los objetivos del MUM el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos de aprendizaje en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 29 y las figuras 59, 60 y 61 se muestran los resultados del ítem que considera pertinente la creación de un recurso didáctico digital ya que integra uno de los objetivos del Modelo Universitario Minerva (MUM) el cual consiste en utilizar la tecnología para generar

nuevos entornos, de aprendizaje, en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC. En este rubro, 42 (59.2%) estudiantes y al mismo tiempo 5 (38.5%) docentes respondieron de acuerdo, sumando un total de 47 (56%) participantes concordaron con la misma respuesta. De acuerdo con la BUAP (2014), el MUM establece que se necesita promover un cambio hacia una educación innovadora, donde se exige a los docentes utilizar las TIC para ampliar el panorama pedagógico. De este modo la mayor parte de docentes y estudiantes parecen coincidir y aprobar en cuanto a los objetivos que establece el MUM.

Tabla 30

Brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	19	26.8	3	23.1	22	26.2
De acuerdo	41	57.7	9	69.2	50	59.5
Indeciso	7	9.9	1	7.7	8	9.5
En desacuerdo	4	5.6	-	-	4	4.8
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

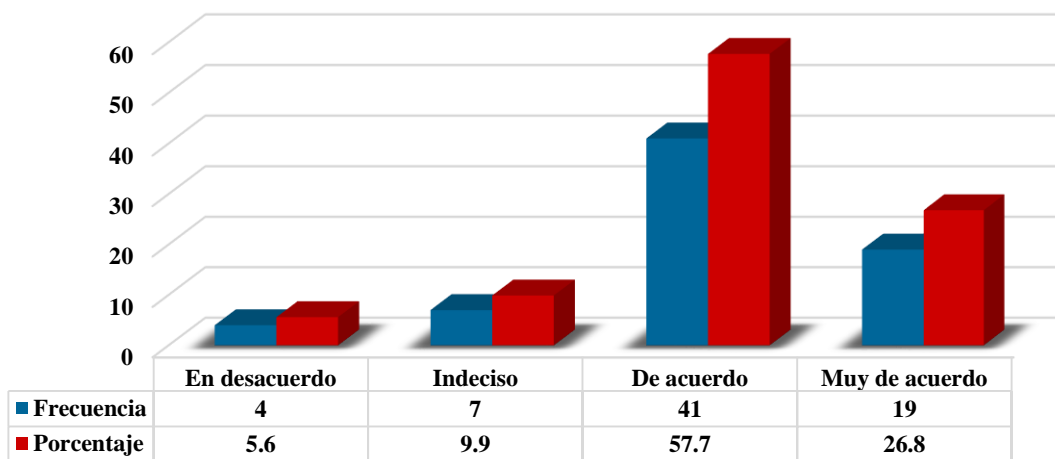


Figura 62. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

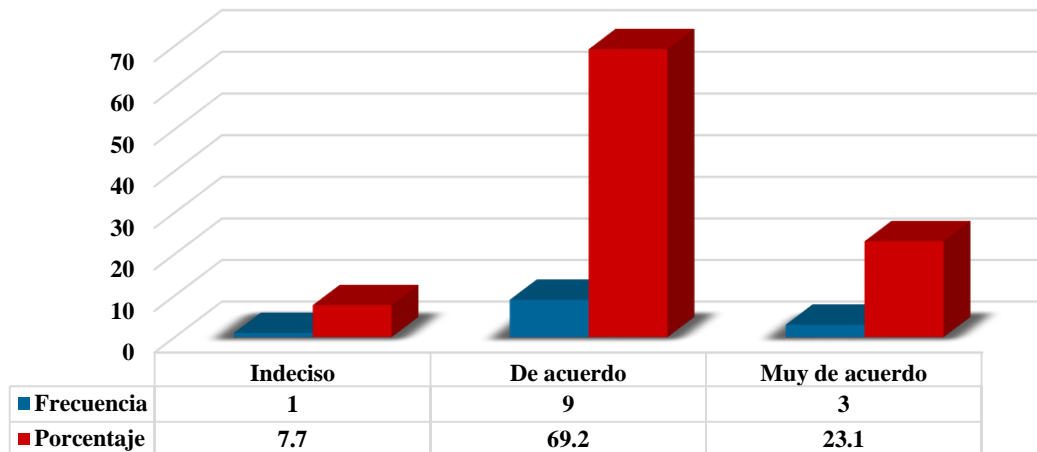


Figura 63. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

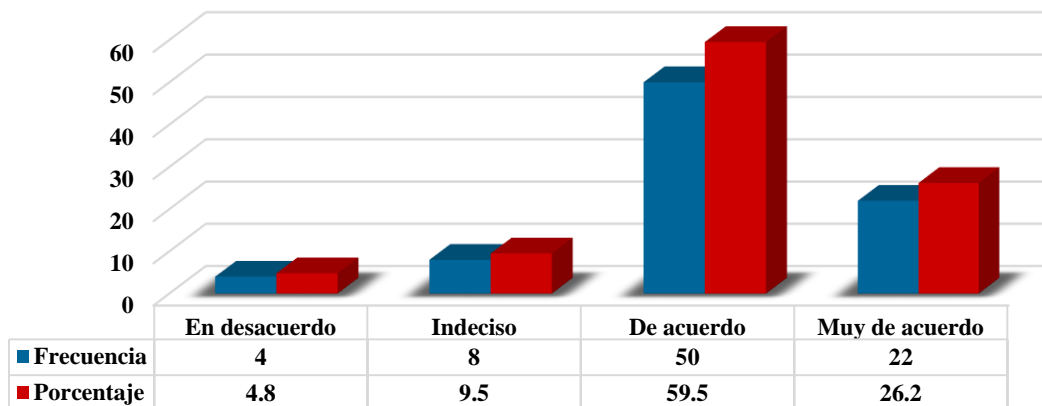


Figura 64. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Siguiendo con la exposición de resultados, de acuerdo con el ítem que estima la pertinencia de la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura, se muestra en la tabla 30 y las figuras 62, 63 y 64 que: 41 (57.7%) estudiantes respondieron de acuerdo, en el caso de los docentes 9 (69.2%) expresan lo mismo, dando como resultado un total de 50 (59.6%) personas que eligieron la respuesta de acuerdo.

De este modo se puede fomentar que el estudiante trabaje por sí mismo y sea capaz de encontrar solución a diversas situaciones que se establecen dentro del recurso digital, además que el autoaprendizaje fomenta la curiosidad, la investigación y la autodisciplina lo que conlleva a que esta experiencia sea más constructiva y con esto se refuerce la enseñanza de la asignatura de Microbiología General.

Tabla 31

Ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en la materia

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	27	38	2	15.4	29	34.5
De acuerdo	36	50.7	10	76.9	46	54.8
Indeciso	7	9.9	1	7.7	8	9.5
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

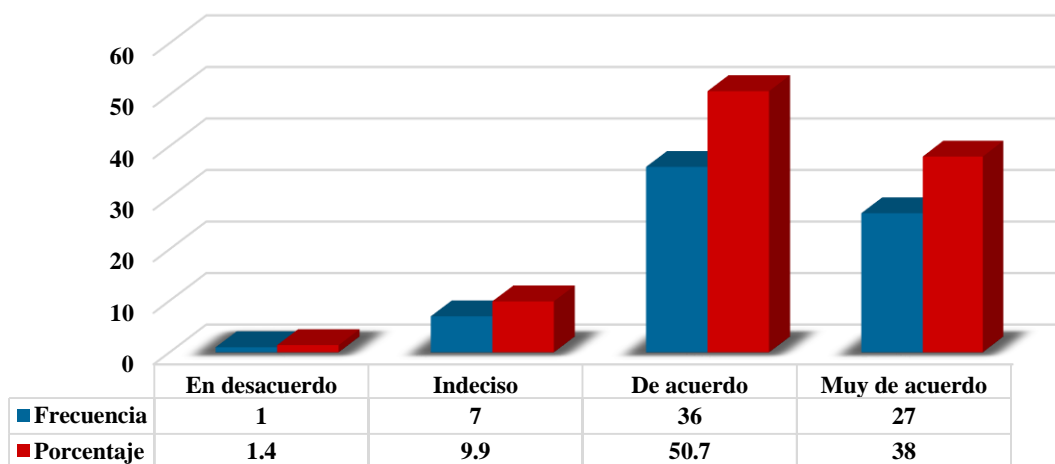


Figura 65. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

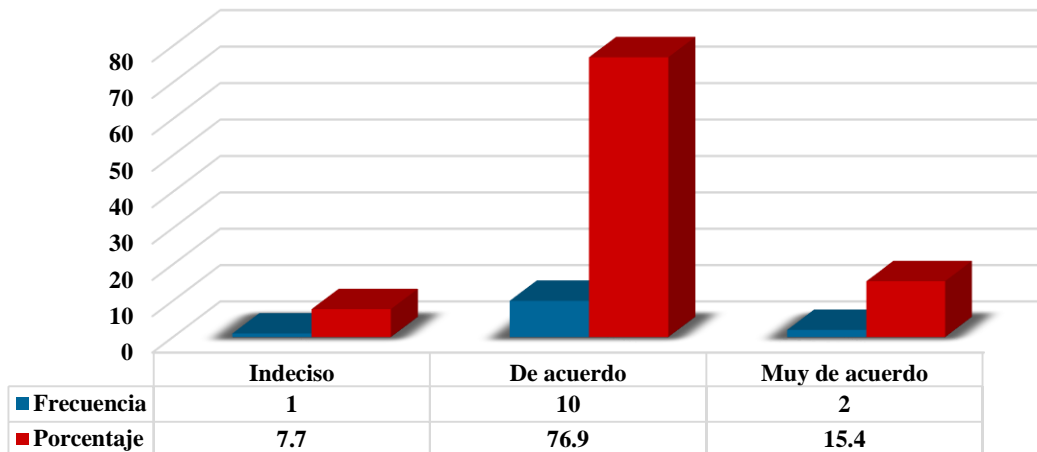


Figura 66. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

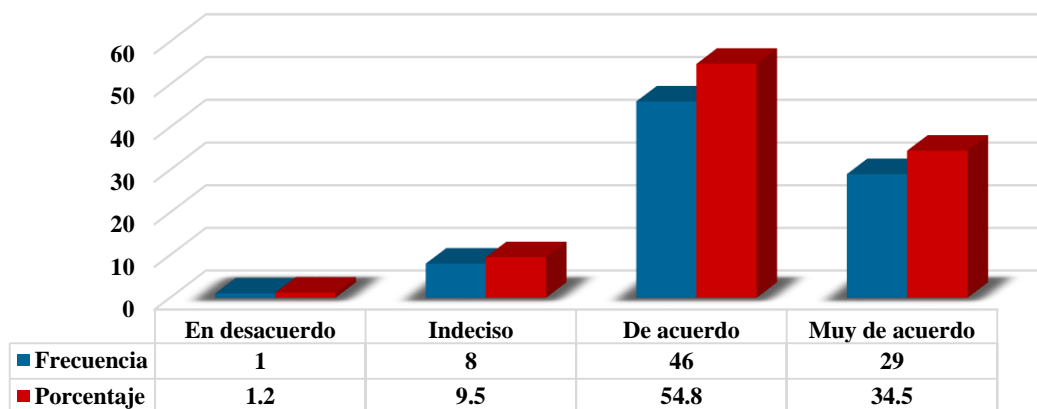


Figura 67. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 31 y las figuras 65, 66 y 67 muestran los resultados obtenidos en el ítem que reflexiona si es pertinente y oportuna la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia; 36 (50.7%) estudiantes y 10 (76.9%) docentes respondieron de acuerdo, lo anterior da

como resultado total que 46 (54.8%) encuestados respondieron de la misma manera. Se demuestra así que la propuesta para un recurso didáctico digital puede funcionar como una implementación de las TIC pero además puede favorecer al aprendizaje significativo en la asignatura logrando así que los estudiantes puedan relacionar la información nueva que adquieran con el recurso didáctico digital con la que ya poseen, reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

Tabla 32

Puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	28	39.4	2	15.4	30	35.7
De acuerdo	32	45.1	11	84.6	43	51.2
Indeciso	10	14.1	-	-	10	11.9
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

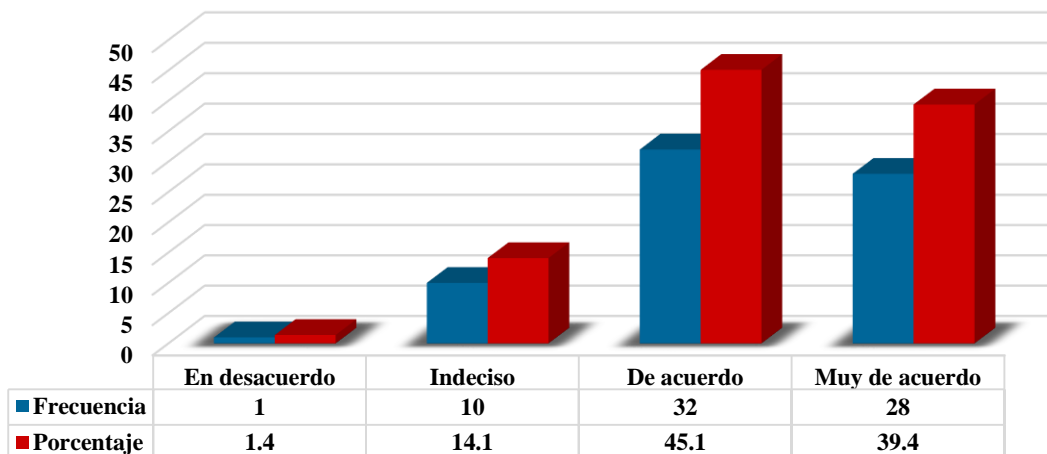


Figura 68. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura ya que puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

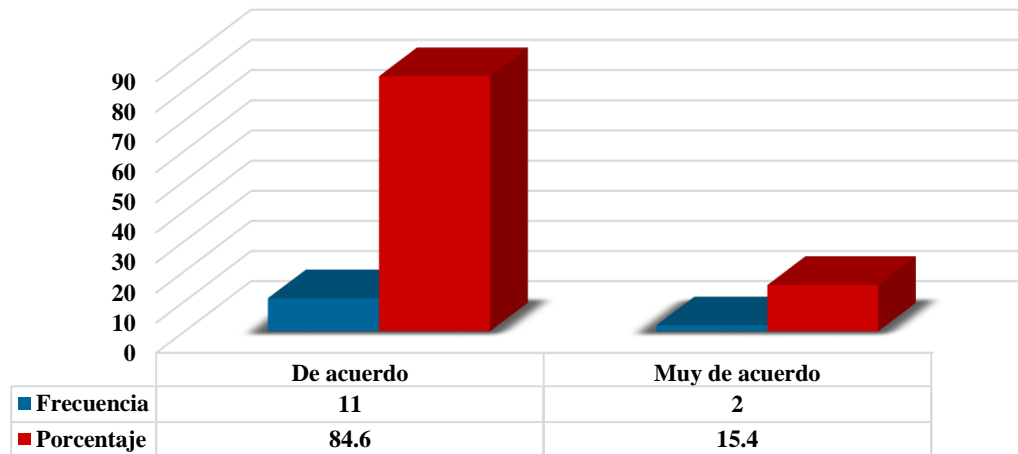


Figura 69. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura ya que puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

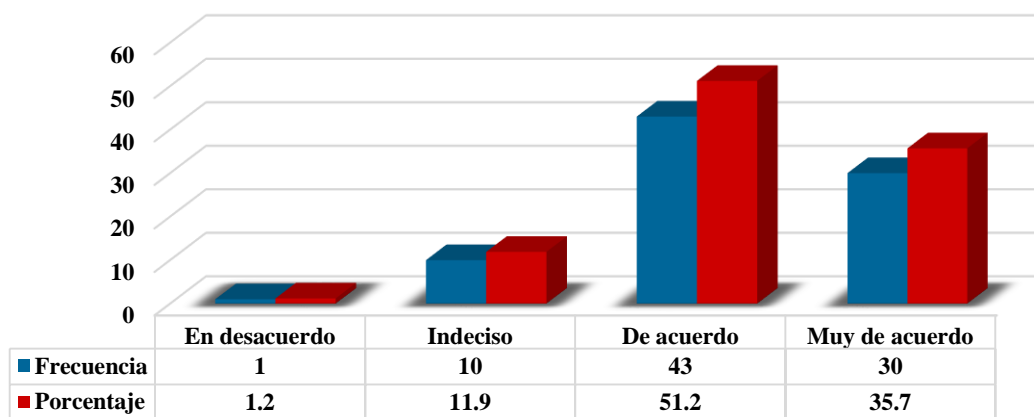


Figura 70. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura ya que puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Dentro de la tabla 32 y las figuras 68, 69 y 70 referente al ítem el cual observa pertinente y oportuna la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura ya que puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional; los resultados obtenidos muestran que 32 (45.1%) estudiantes y 11 (84.6%) profesores respondieron de acuerdo marcando un resultado total de 43 (51.2%) personas que eligieron de igual manera esa respuesta.

En este sentido, se afirma que el diseño de este recurso puede propiciar en los estudiantes información pertinente y complementaria al curso tradicional propiciando con ello una educación más flexible teniendo en cuenta las características de los estudiantes y las competencias que se pretenden alcanzar.

A continuación se muestra la pregunta inicial número 14: Considero pertinente y oportuno que un recurso didáctico digital favorezca el aprendizaje de los estudiantes porque:

Tabla 33

El contenido del recurso didáctico digital está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	30	42.3	4	30.8	34	40.5
De acuerdo	32	45.1	9	69.2	41	48.8
Indeciso	7	9.9	-	-	7	8.3
En desacuerdo	2	2.8	-	-	2	2.4
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

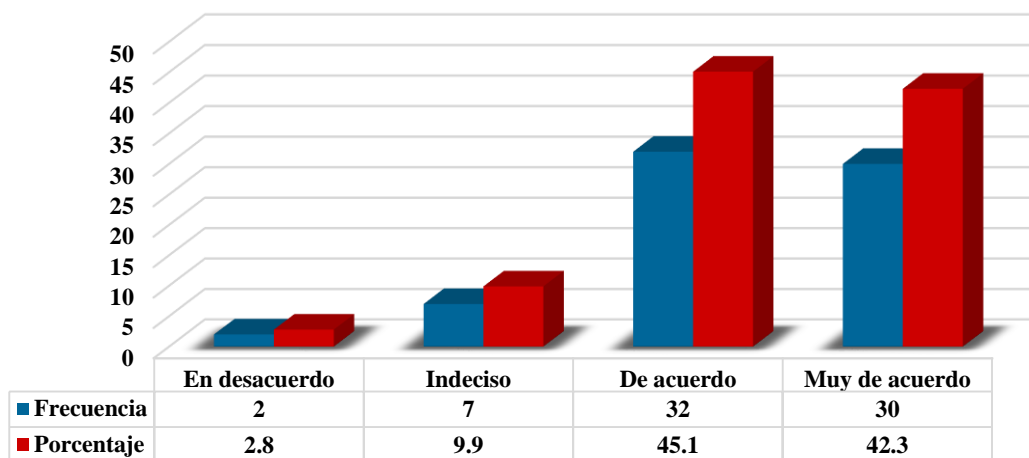


Figura 71. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque el contenido está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

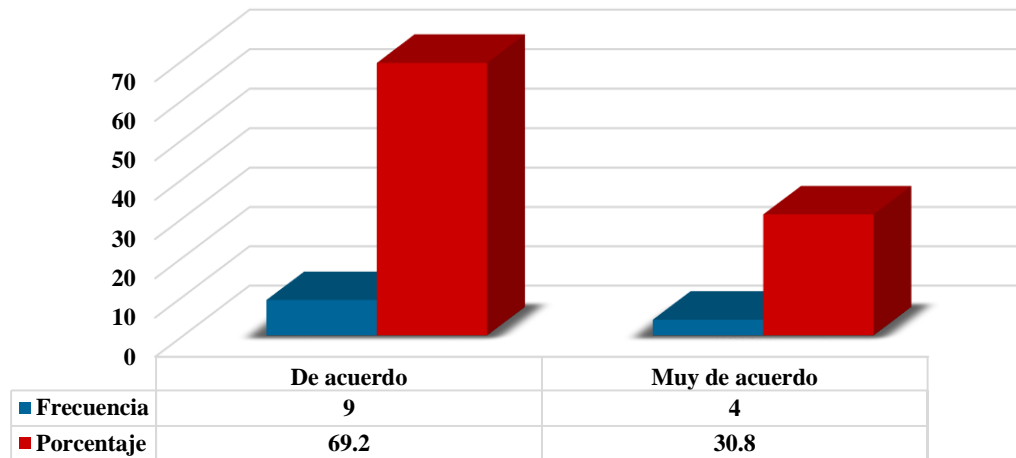


Figura 72. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque el contenido está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

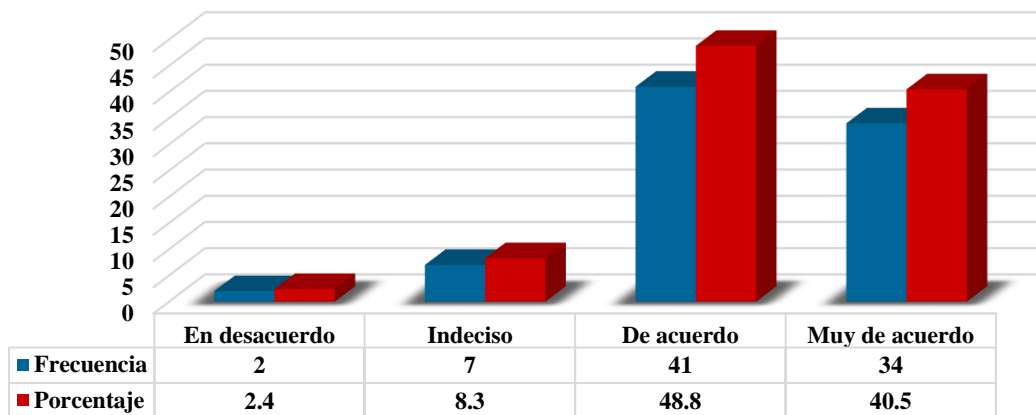


Figura 73. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque el contenido está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con lo que respecta a la tabla 33 y las figuras 71, 72 y 73 se muestran los resultados concernientes al ítem que considera pertinente y oportuno que el recurso didáctico digital favorezca el aprendizaje de los estudiantes porque el contenido del mismo está a la disponibilidad de ellos de forma libre, indica que: 32 (45.1%) estudiantes y 9 (69.2%) profesores respondieron de acuerdo, dando como resultado total 41 (48.8%) sujetos que eligieron esta respuesta.

Dado el contexto donde interactúan las personas encuestadas se puede trabajar con esta libertad ya que la Universidad y la Facultad promueven en la mayoría de las actividades la libertad académica, por tanto, se puede trabajar de esta manera, así los estudiantes podrán acceder a la información cuando ellos lo requieran para enriquecer su conocimiento en la asignatura.

Tabla 34

Los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	36	50.7	5	38.5	41	48.8
De acuerdo	30	42.3	7	53.8	37	44
Indeciso	4	5.6	1	7.7	5	6
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

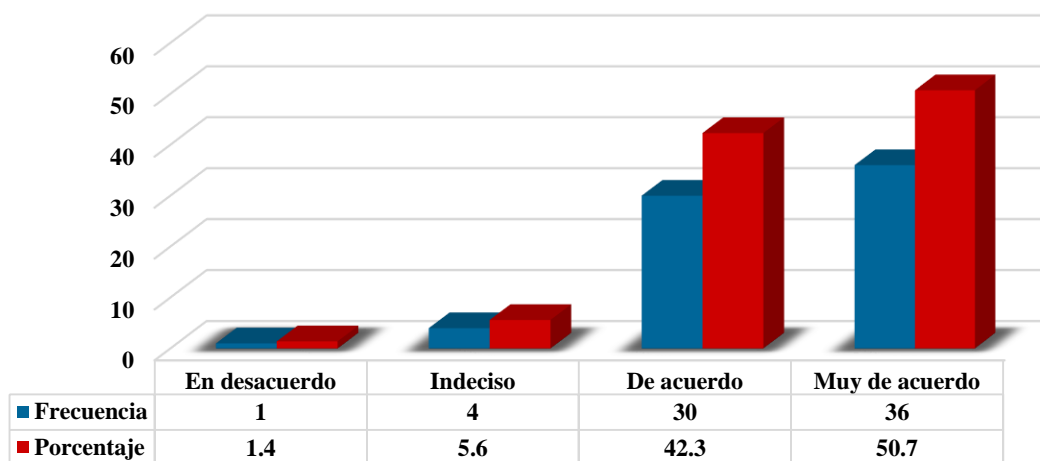


Figura 74. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

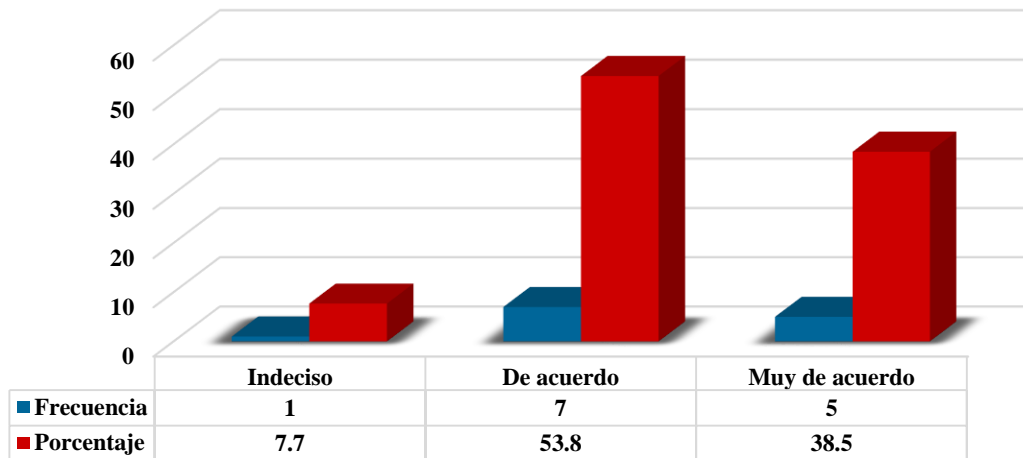


Figura 75. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

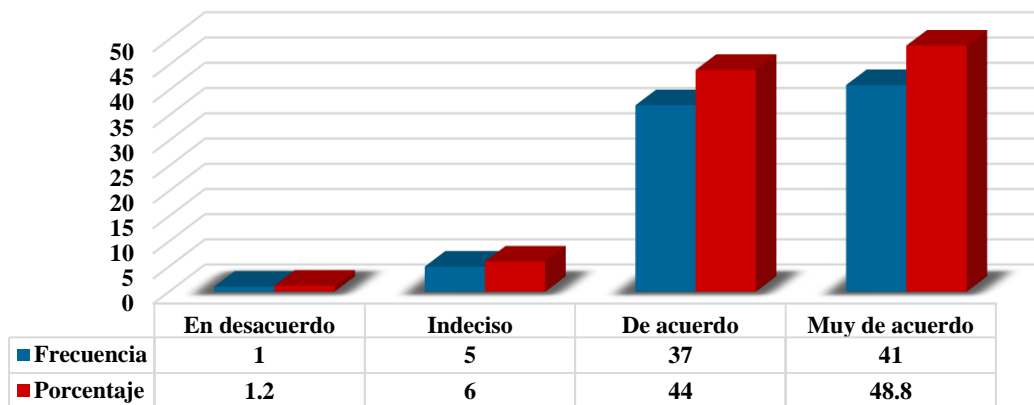


Figura 76. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que sea pertinente la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con respecto al ítem que estima pertinente y oportuno que un recurso didáctico digital favorezca el aprendizaje de los estudiantes porque pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento; los resultados obtenidos se muestran en la tabla 34 y las figuras 74, 75 y 76; donde 36 (50.7%) estudiantes y 5 (38.5%) docentes respondieron muy de acuerdo, sin

embargo el valor más alto reportado por 7 (53.8%) docentes fue de acuerdo, lo anterior da como resultado total que 41 (48.8%) sujetos contestaron muy de acuerdo.

Esto demuestra que la mayor parte de los encuestados coinciden en que los estudiantes compartan el conocimiento, esto se debe a que dentro de la Licenciatura en QFB se promueve el trabajo colaborativo y esto conlleva a que se pueda implementar este tipo actividades. Además el realizar el trabajo de forma compartida dentro del recurso digital promueve a que todos trabajen con el mismo objetivo en común, favoreciendo la responsabilidad y el aprendizaje como una actividad social.

La pregunta base número 15 se enuncia de la siguiente manera: considero que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para:

Tabla 35

Facilitar el proceso de autoaprendizaje

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	31	43.7	5	38.5	36	42.9
De acuerdo	31	43.7	5	38.5	36	42.9
Indeciso	8	11.3	3	23.1	11	13.1
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

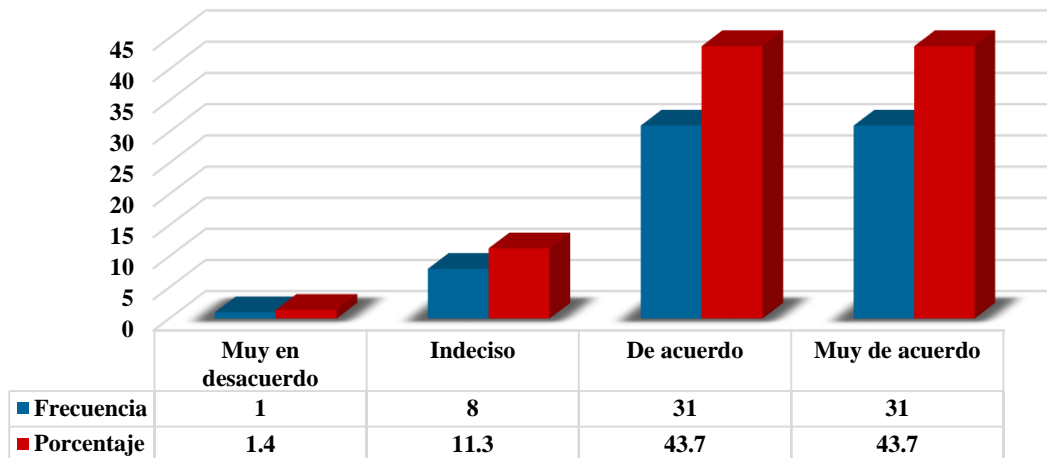


Figura 77. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para facilitar el proceso de autoaprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

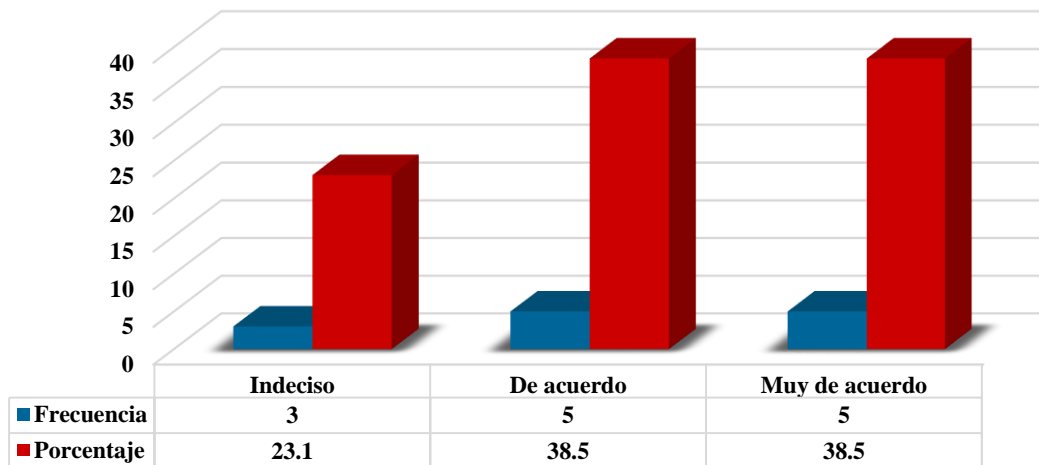


Figura 78. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para facilitar el proceso de autoaprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

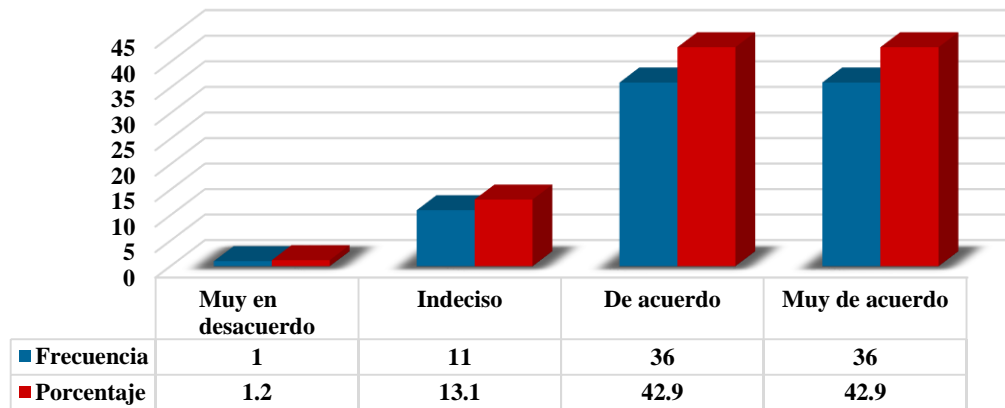


Figura 79. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para facilitar el proceso de autoaprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 35 y las figuras 77, 78 y 79 referente al ítem que reflexiona que el recurso educativo digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje es beneficiosa al facilitar el proceso de autoaprendizaje, se observa que 31 (43.7%) estudiantes y 5 (38.5%) docentes respondieron muy de acuerdo, lo que da como resultado que 36 (42.9%) sujetos coincidieran en esta respuesta.

Esto pone de manifiesto que las personas encuestadas ven a favor el autoaprendizaje para promover el crecimiento académico de los estudiantes ya que a través de un recurso digital se puede desarrollar el aprender nuevas habilidades o desarrollar y mejorar las que ya poseen. Asimismo, el que sea un material didáctico tecnológico promueve que cada estudiante tenga la libertad de dedicar más tiempo a lo que realmente le gusta más o por lo contrario dedicarle más tiempo a lo que le cuesta más aprender.

Tabla 36

Ofrecer la posibilidad de crear el recurso didáctico digital acorde a los intereses de los estudiantes

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	22	31	4	30.8	26	31
De acuerdo	43	60.6	8	61.5	51	60.7
Indeciso	4	5.6	1	7.7	5	6
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

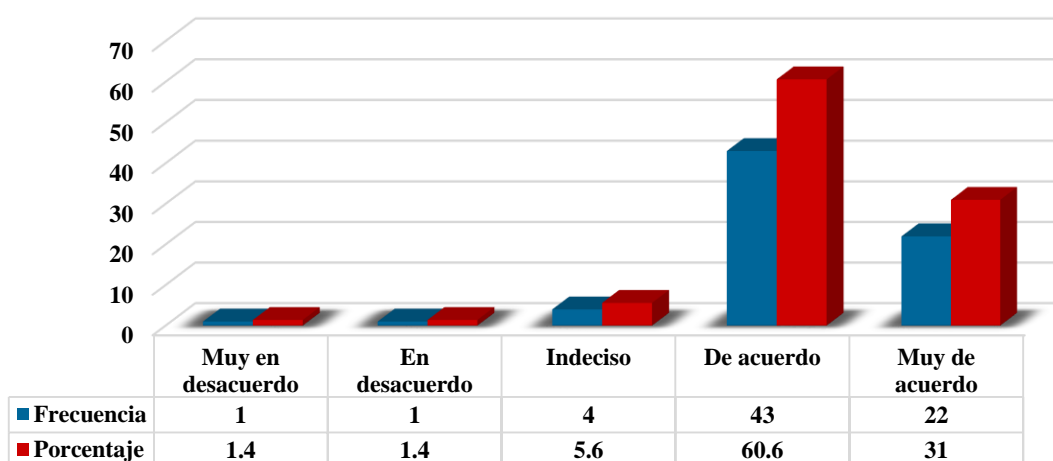


Figura 80. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para ofrecer la posibilidad de diseñarlo acorde a los intereses de los estudiantes. *Fuente:* Elaboración propia con información de la encuesta.

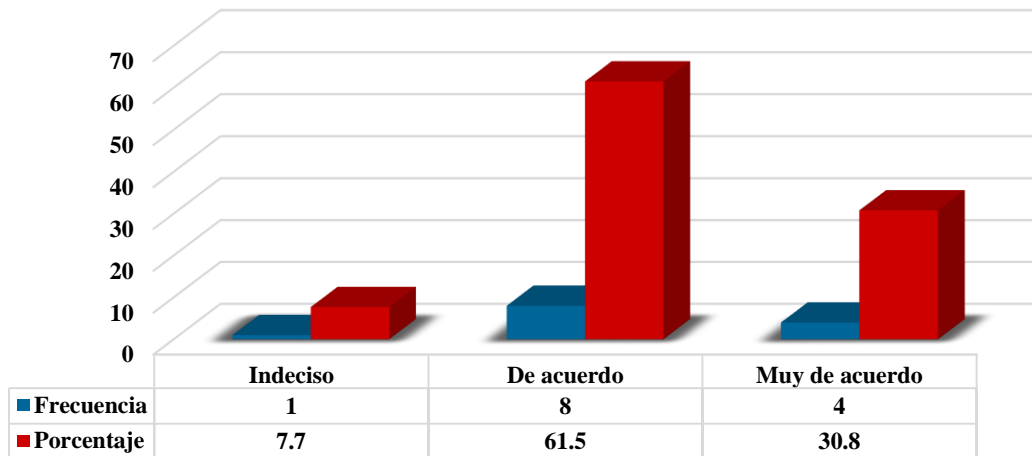


Figura 81. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para ofrecer la posibilidad de diseñarlo acorde a los intereses de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

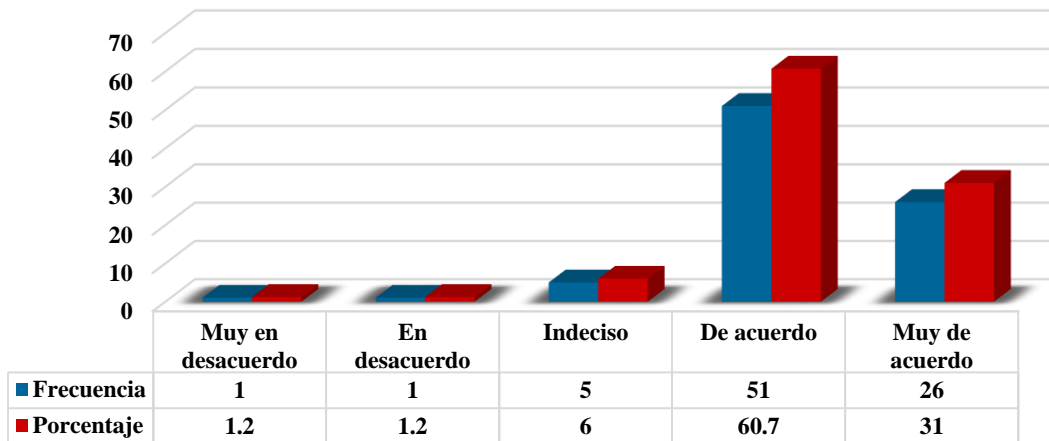


Figura 82. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para ofrecer la posibilidad de diseñarlo acorde a los intereses de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Se muestran en la tabla 36 y las figuras 80, 81 y 82 los resultados al ítem que valora si el recurso didáctico tecnológico al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para ofrecer la posibilidad de crearlo acorde a los intereses de los estudiantes; al

respecto, 43 (60.6%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes respondieron estar de acuerdo, lo que da como resultado que 51 (60.7%) sujetos coincidieran en la respuesta anterior. Es importante que el recurso esté en función de los intereses de los estudiantes ya que eso promoverá más inclinación en el uso del mismo como apoyo para su aprendizaje en la asignatura. Cabe señalar que el objetivo del instrumento es para obtener las respuestas que reflejan cuáles son sus intereses.

Tabla 37

Promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	30	42.3	5	38.5	35	41.7
De acuerdo	29	40.8	8	61.5	37	44
Indeciso	10	14.1	-	-	10	11.9
En desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

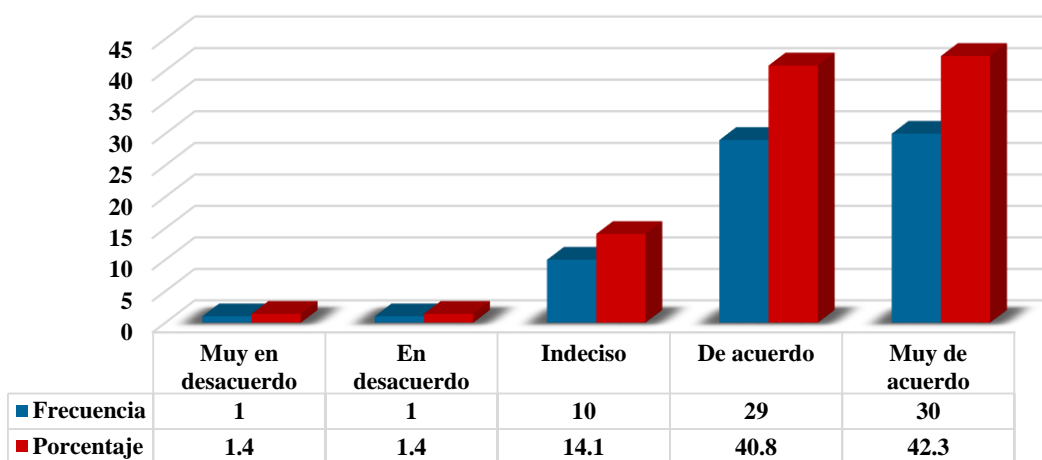


Figura 83. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

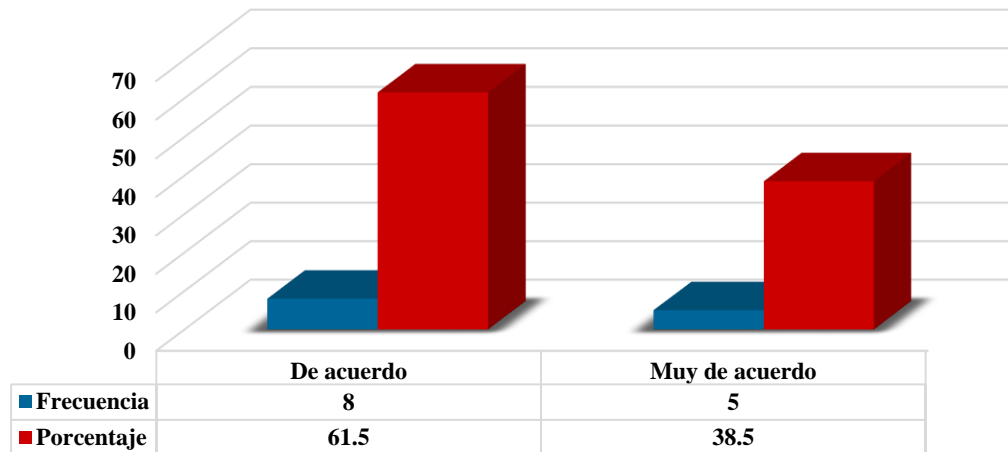


Figura 84. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

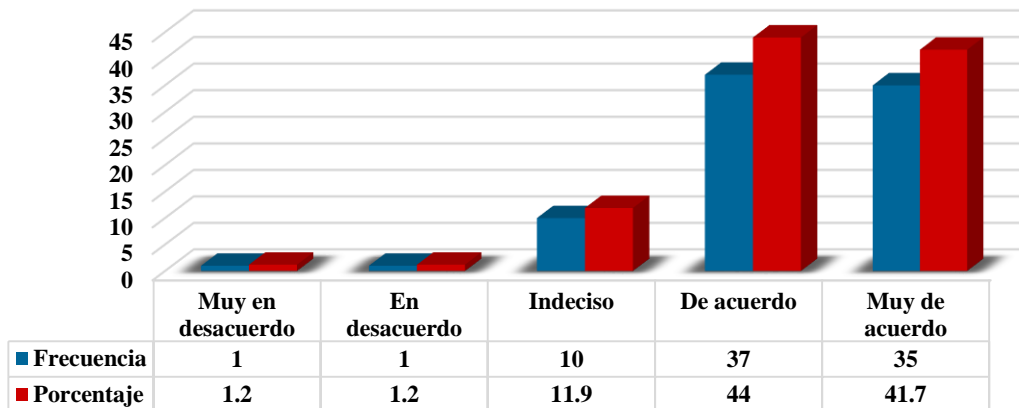


Figura 85. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Por lo que se refiere a la tabla 37 y las figuras 83, 84 y 85 correspondiente al ítem que valora ser benéfico e innovador promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación mediante el recurso didáctico digital en la asignatura; las respuestas muestran que 30 (42.3%) estudiantes respondieron muy de acuerdo seguido de 29 (40.8%) de ellos contestaron de acuerdo, en el caso de los maestros 8 (61.5%) maestros respondieron de acuerdo, lo anterior da como resultado general 37 (44%) personas las cuales respondieron de acuerdo. Esto se debe a que

los encuestados consideran que el recurso es un apoyo para el estudio de la asignatura, favoreciendo que los estudiantes presten atención al aprendizaje, generando con ello un enfoque a las competencias y esto conlleva a que se refuercen conocimientos que al estudiante le sirvan, que lo motiven a seguir aprendiendo y se promuevan al mismo tiempo el volverse competentes.

Tabla 38

Utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	31	43.7	2	15.4	33	39.3
De acuerdo	36	50.7	11	84.6	47	56
Indeciso	4	5.6	-	-	4	4.8
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

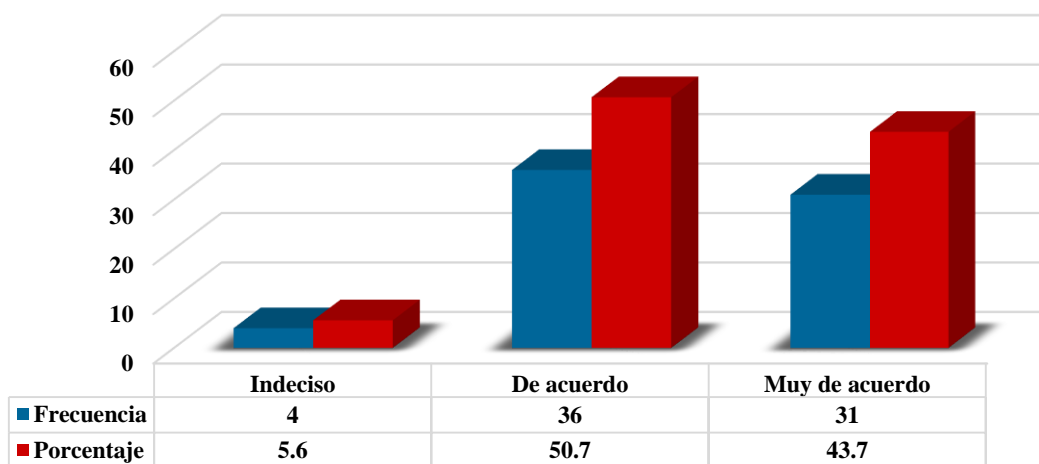


Figura 86. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

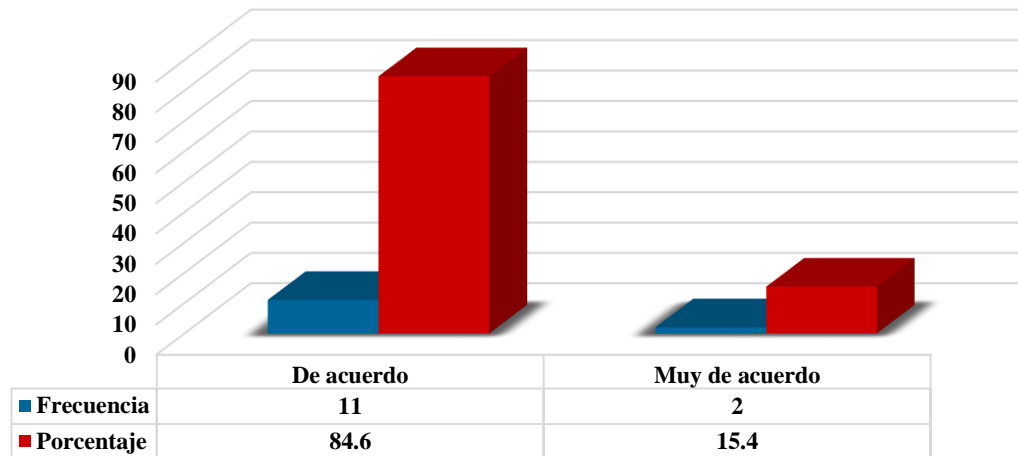


Figura 87. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

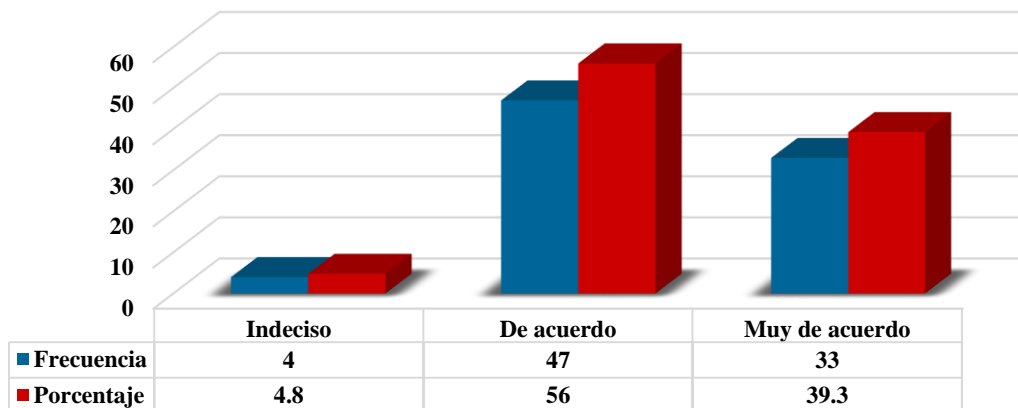


Figura 88. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Por lo concerniente a la tabla 38 y las figuras 86, 87 y 88 que engloba el ítem en el cual se considera benéfico e innovador utilizar aplicaciones como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades; 36 (50.7%) estudiantes y 11 (84.6%) docentes respondieron de acuerdo, lo anterior mencionado brinda como resultado que 47 (56%) encuestados revelaron estar de acuerdo. De este modo se concluye que los estudiantes y profesores están a favor que el

recurso educativo digital tenga programas de vanguardia con los cuales los alumnos puedan acceder de forma rápida a la información y adquirir mayor conocimiento acerca de la asignatura, al mismo tiempo se promueve la implementación de las TIC ya que las aplicaciones promueven el empleo de dispositivos que facilitan y ahorran el tiempo al realizar las actividades propuestas en el material digital

La pregunta raíz número 16 establece lo siguiente: Considero que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque:

Tabla 39

Se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	27	38	1	7.7	28	33.3
De acuerdo	36	50.7	11	84.6	47	56
Indeciso	7	9.9	1	7.7	8	9.5
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

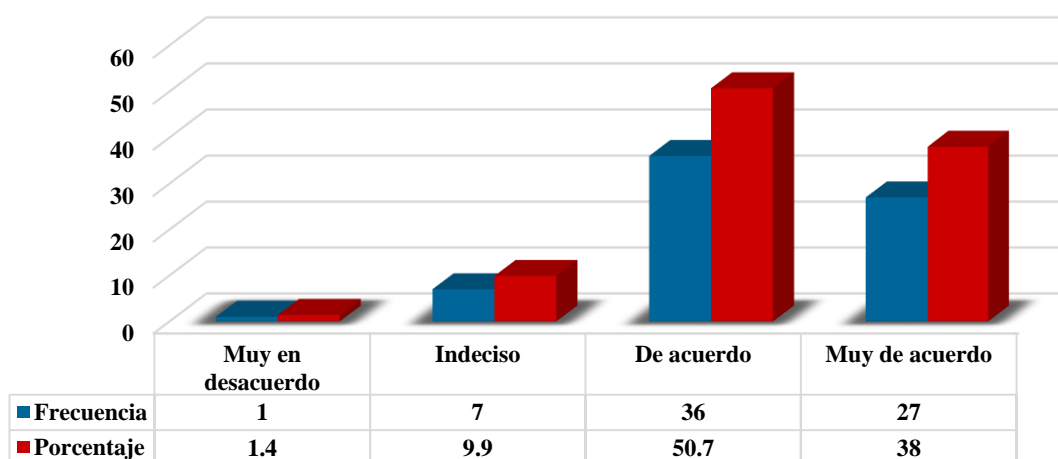


Figura 89. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

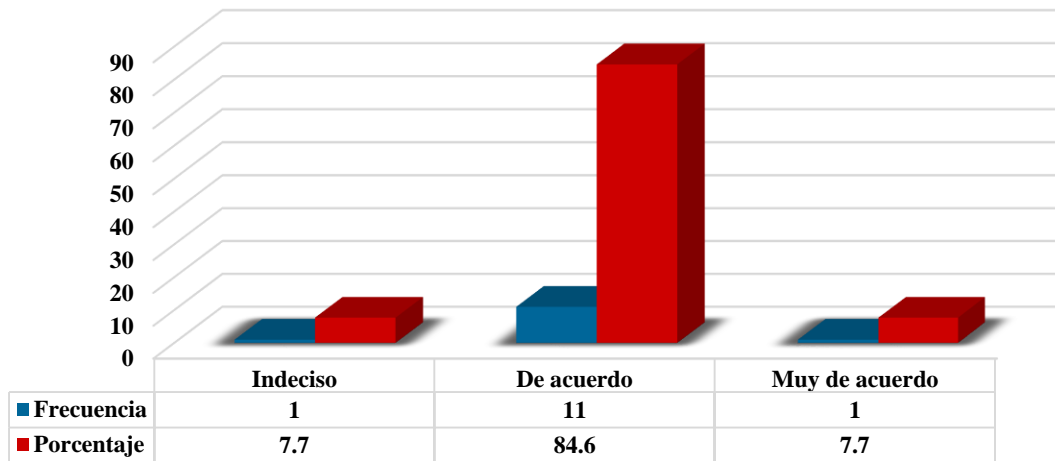


Figura 90. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

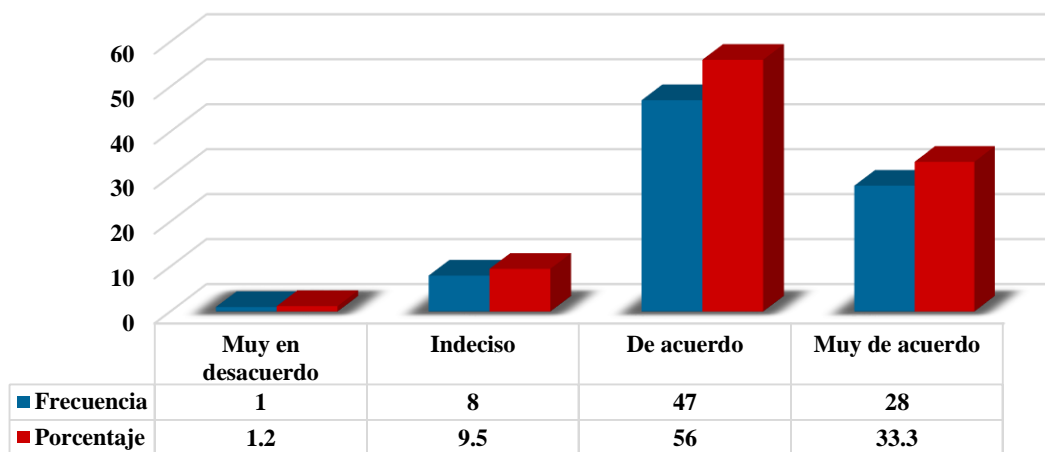


Figura 91. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 39 y las figuras 89, 90 y 91 se muestra los resultados del ítem que infiere que el recurso tecnológico educativo puede ser útil como apoyo en la asignatura porque se puede

enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes; en la cual 36 (50.7%) estudiantes y 11 (84.6%) docentes respondieron de acuerdo, lo anterior da como resultado general que 47 (56%) personas respondieron de igual manera. En este sentido el recurso puede propiciar el incremento en la autonomía al momento de reforzar su conocimiento en la asignatura, considerando la importancia y responsabilidad que esto implica en el estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla 40

Todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	22	31	2	15.4	24	28.6
De acuerdo	40	56.3	7	53.8	47	56
Indeciso	6	8.5	3	23.1	9	10.7
En desacuerdo	2	2.8	1	7.7	3	3.6
Muy en desacuerdo	1	1.4	-	-	1	1.2
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

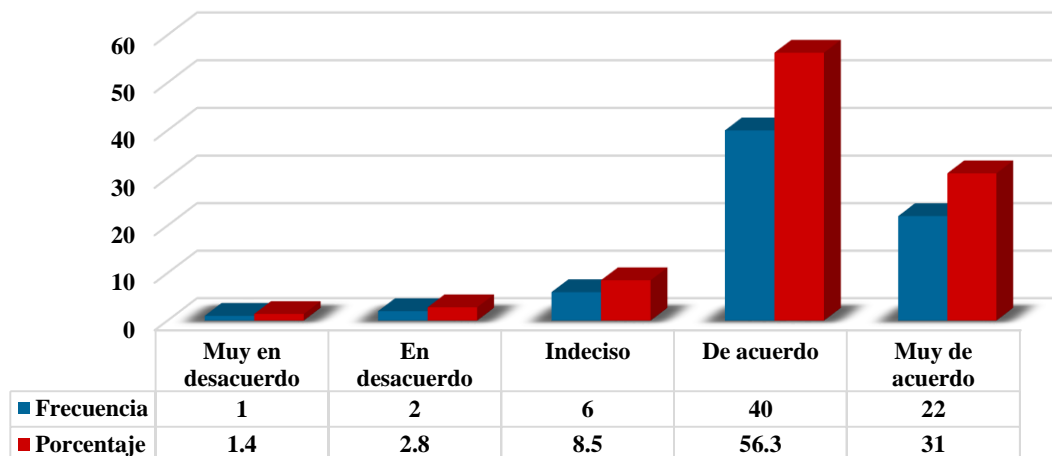


Figura 92. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

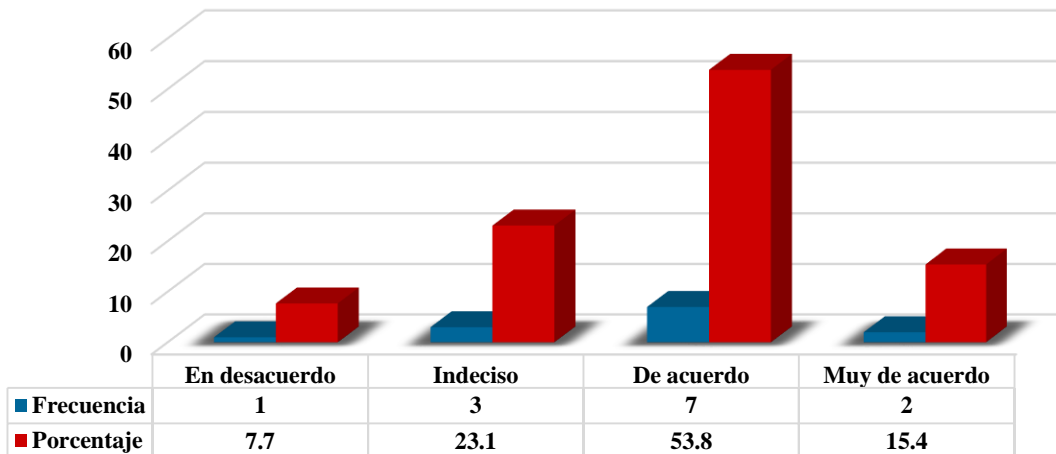


Figura 93. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

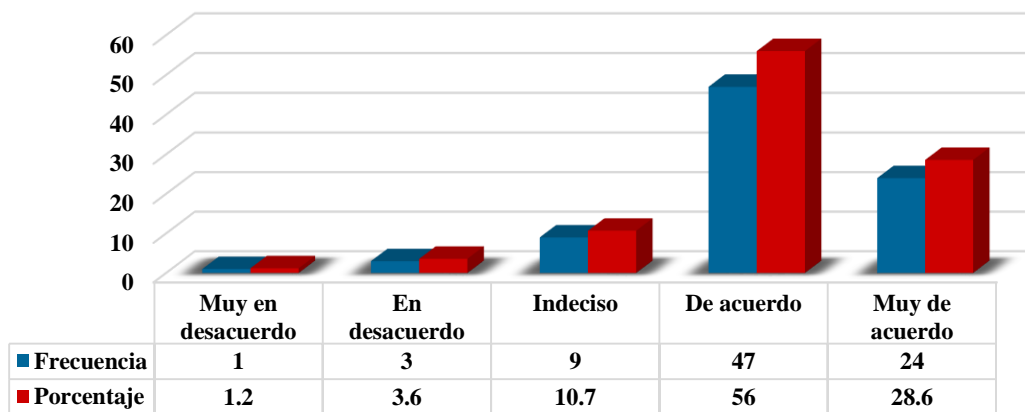


Figura 94. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 40 y las figuras 92, 93 y 94 contienen los resultados al ítem que considera que el recurso educativo digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando; se muestra que 40 (56.3%) estudiantes y 7 (53.8%) docentes respondieron de acuerdo, arrojando como resultado final 47 (56%) personas respondieron de la misma manera. En este sentido una de las

características que concierne al recurso es propiciar el incremento de responsabilidad realizando todas las actividades que se presenten para que se refuerce el aprendizaje de los estudiantes mediante su propio esfuerzo actuando coherentemente con esta idea.

Tabla 41

Hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	20	28.2	2	15.4	22	26.2
De acuerdo	40	56.3	8	61.5	48	57.1
Indeciso	11	15.5	3	23.1	14	16.7
En desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

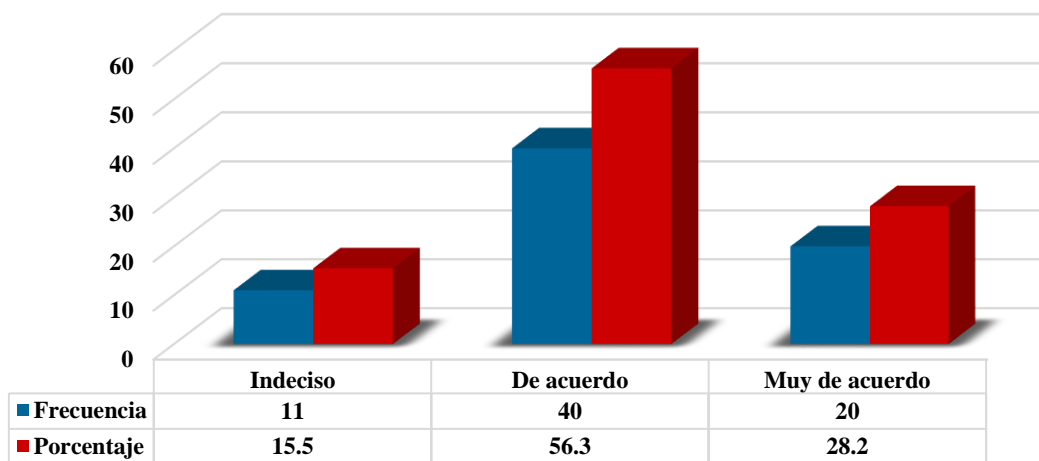


Figura 95. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

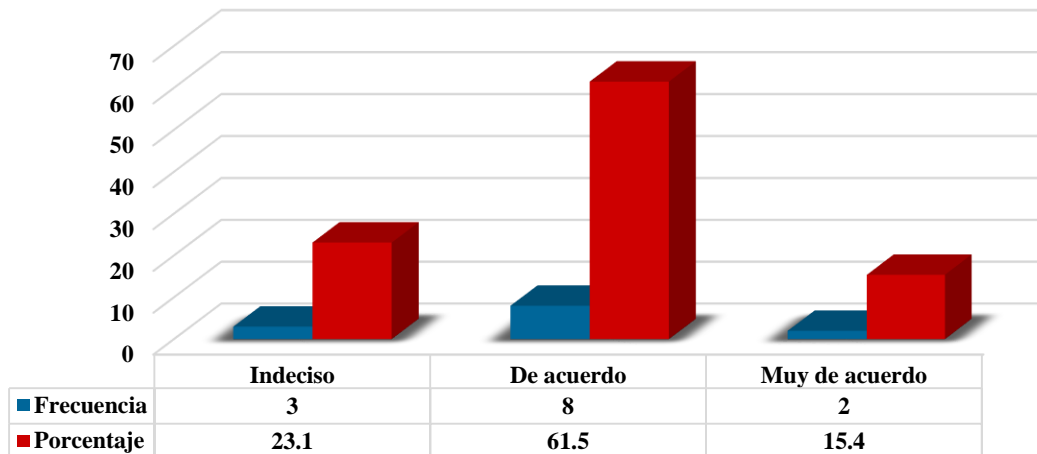


Figura 96. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

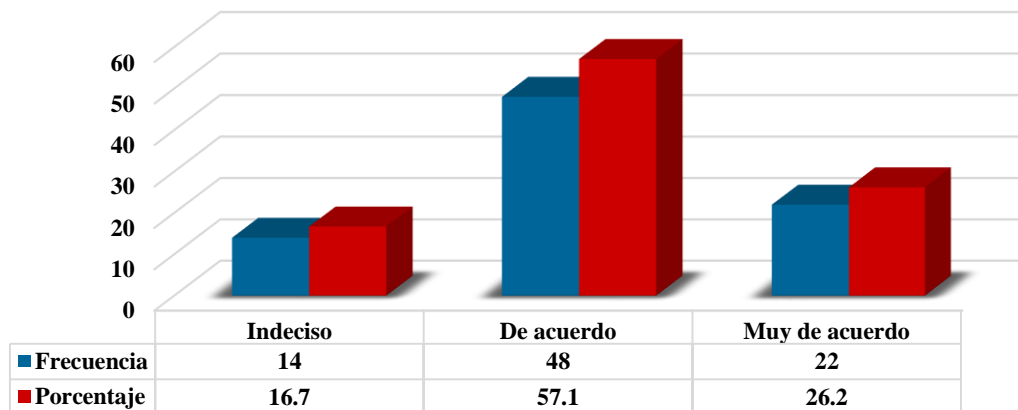


Figura 97. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Con lo que respecta a la tabla 41 y las figuras 95, 96 y 97 correspondiente al ítem que examina si el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje; en este apartado 40 (56.3%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes respondieron de acuerdo, lo que da como resultado general que 48 (57.1%)

sujetos respondieron de acuerdo. A través de este resultado se pone de manifiesto el interés por parte de los encuestados que los estudiantes obtengan su conocimiento por sí mismos apoyados con el intercambio de información que se lleve a cabo en el proceso de aprendizaje dentro del recurso, además este tipo de actividades promueven que los estudiantes busquen adaptarse al entorno virtual y esto constituye uno de los principales motores del aprendizaje. Asimismo, la propuesta de un recurso digital trata de conseguir que cada alumno consiga su máximo nivel de excelencia y una manera de aprender no es recibiendo sino interactuando.

Tabla 42

La comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	22	31	1	7.7	23	27.4
De acuerdo	22	31	6	46.2	28	33.3
Indeciso	25	35.2	4	30.8	29	34.5
En desacuerdo	2	2.8	2	15.4	4	4.8
Muy en desacuerdo	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

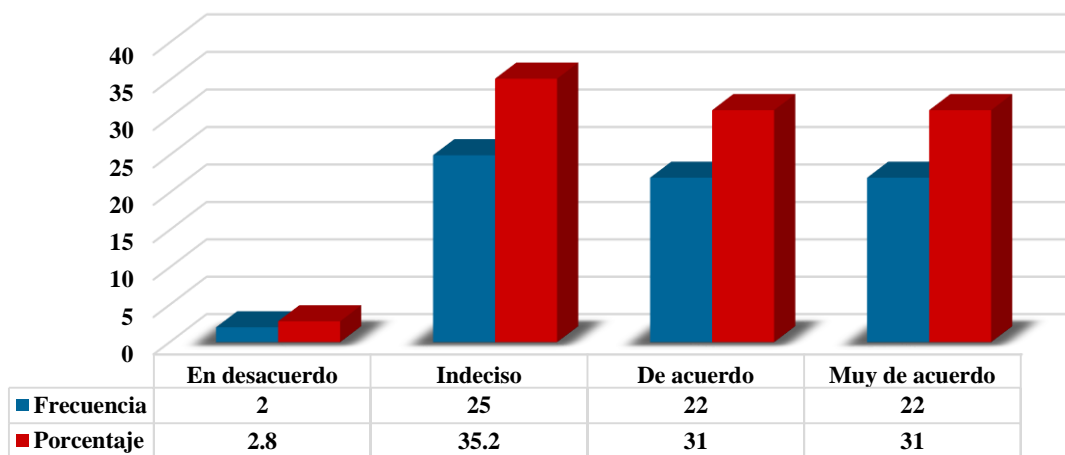


Figura 98. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque la comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

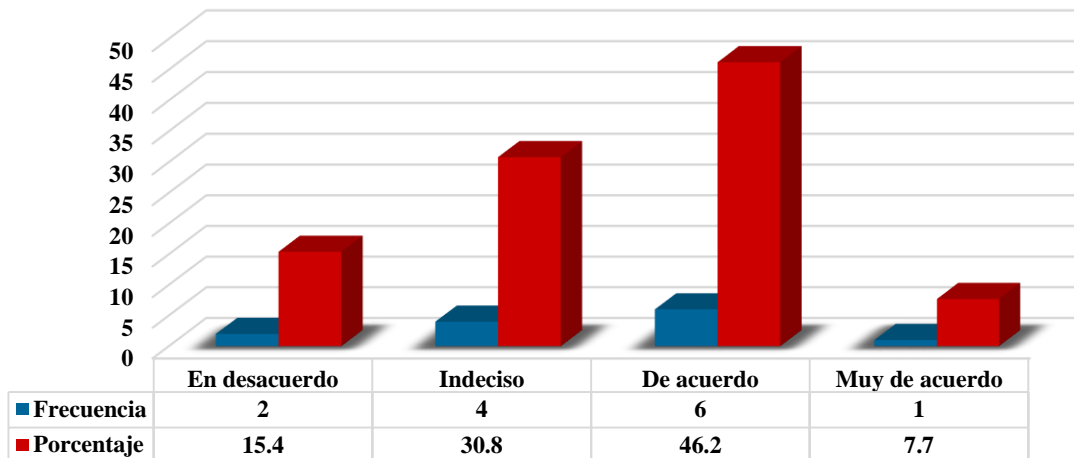


Figura 99. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque la comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

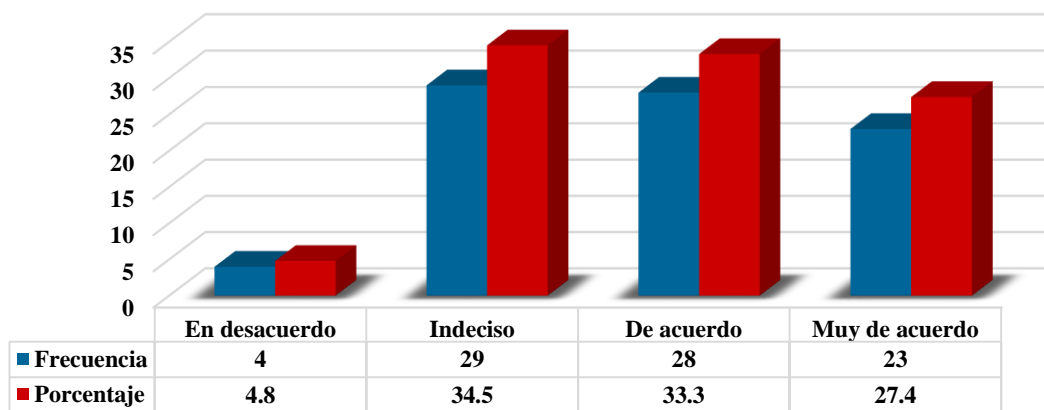


Figura 100. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque la comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Se refleja en la tabla 42 y las figuras 98, 99 y 100 el ítem siguiente: el recurso educativo tecnológico puede ser útil como apoyo en la asignatura porque la comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales; en el cual 25 (35.2%) estudiantes respondieron indeciso y 6 (46.2%) docentes respondieron de acuerdo, seguido de 4 (30.8%) que respondieron indeciso, lo que dio como resultado general que 29 (34.5%) encuestados

respondieran indeciso. En relación con los foros disponibles en un recurso digital son herramientas virtuales flexibles de comunicación multidireccional entre los docentes y estudiantes, pero a pesar de esta bondad los resultados presentados muestran poca preferencia debido a que los estudiantes pueden sentirse aislados cuando no reciben una respuesta inmediata a sus ideas o comentarios, además de que hay una pérdida de comunicación no verbal, por ejemplo, las expresiones, la voz, la entonación, los gestos faciales, etcétera.

A manera de cierre de esta variable, se elaboraron dos preguntas abiertas para conocer las opiniones de estudiantes y docentes con respecto a la ventaja y dificultad que presentaría la creación de un recurso digital en la asignatura de Microbiología General. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 43

Ventaja que brindaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura

<u>Estudiantes</u>			
Respuestas	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Reforzar el aprendizaje	A	27	38.0
Recurso didáctico como apoyo en la asignatura	B	19	26.8
Fomentar el uso de las TIC	C	15	21.1
Apoyo a la resolución de dudas	D	4	5.6
Excelente	E	2	2.8
Autonomía	F	1	1.4
Buena	G	1	1.4
Responsabilidad	H	1	1.4
Ninguna	I	1	1.4
Población	-	71	100
<u>Docentes</u>			
Respuestas	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Reforzar el aprendizaje	A	8	61.5
Fomentar el uso de las TIC	B	5	38.5
Población	-	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

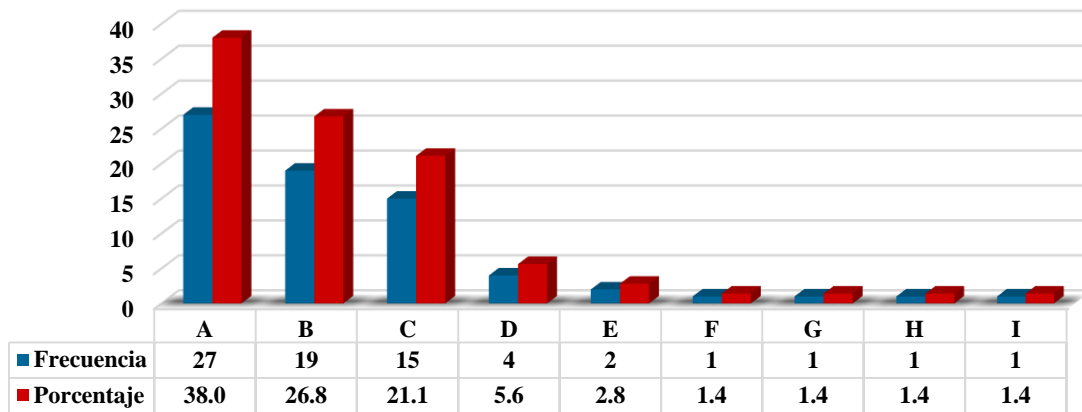


Figura 101. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a la ventaja que brindaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

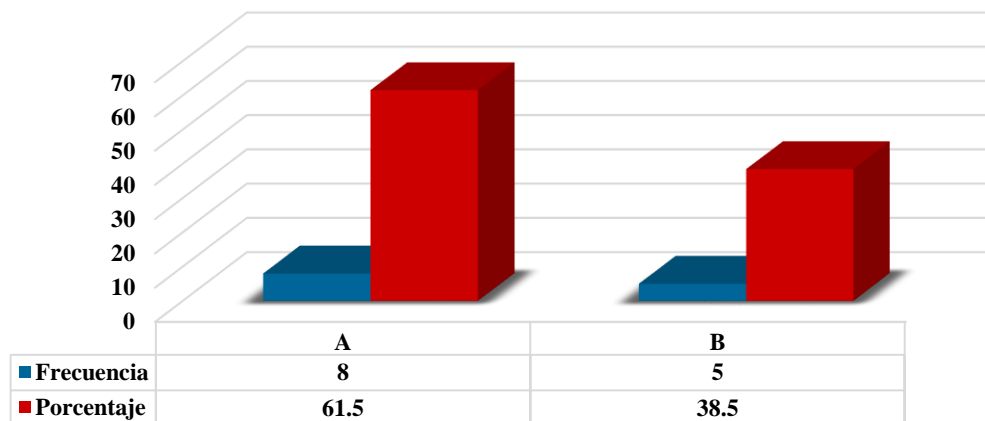


Figura 102. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a la ventaja que brindaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Los resultados mostrados en la tabla 43 y las figuras 101 y 102 reflejan que 27 (38%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes expresaron que una ventaja que tendría el diseño de un recurso educativo digital en la asignatura de Microbiología General es reforzar el aprendizaje, seguido de 15 (21.1%) estudiantes y 5 (38.5%) profesores coincidieron en la respuesta que infiere el fomentar el uso de las TIC.

Uno de los aspectos que puede intervenir a favor de estas opiniones se debe a que en primer lugar la asignatura posee gran importancia en la formación del QFB ya que es la base para el conocimiento de la Ciencia Microbiológica y por ello coinciden los encuestados en afirmar que se requiere reforzar el aprendizaje, en segundo momento, la respuesta obtenida se debe a que las TIC han ido teniendo progresivamente una mayor repercusión en la sociedad en general y, en particular, en el ámbito educativo.

Tabla 44

Dificultad que presentaría la apertura de un recurso didáctico digital en la asignatura

<u>Estudiantes</u>			
Respuestas	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Acceso a la red	A	27	38.0
Ninguna	B	14	19.7
Incapacidad de manejar la información o contenido	C	12	16.9
Disposición de tiempo para algunos alumnos	D	6	8.5
Desinterés	E	6	8.5
Dificultad para resolver dudas	F	5	7.0
Que los alumnos lo utilicen con irresponsabilidad	G	1	1.4
Población	-	71	100
<u>Docentes</u>			
Respuestas	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Acceso a la red	A	4	30.8
Manejo inadecuado de las TIC	B	4	30.8
Desarrollo inadecuado del conocimiento	C	3	23.1
Ninguna	D	2	15.4
Población	-	13	100.0

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

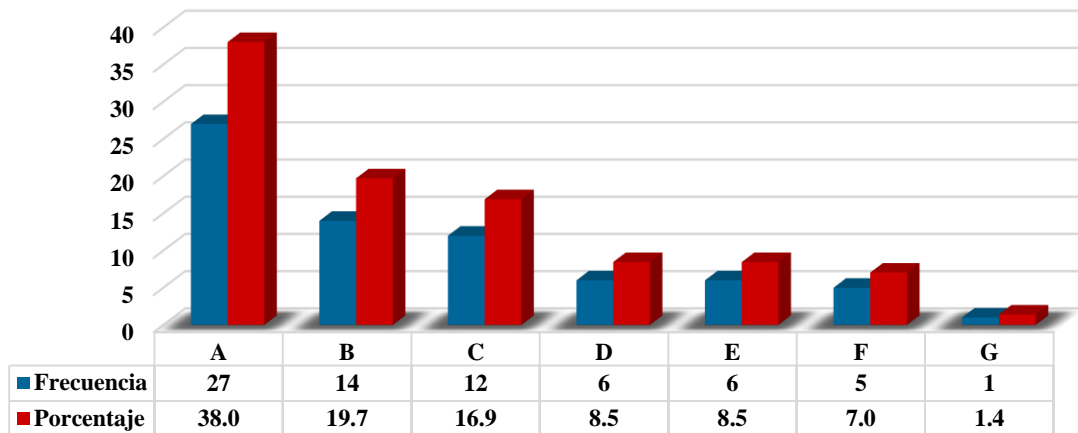


Figura 103. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a la dificultad que presentaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

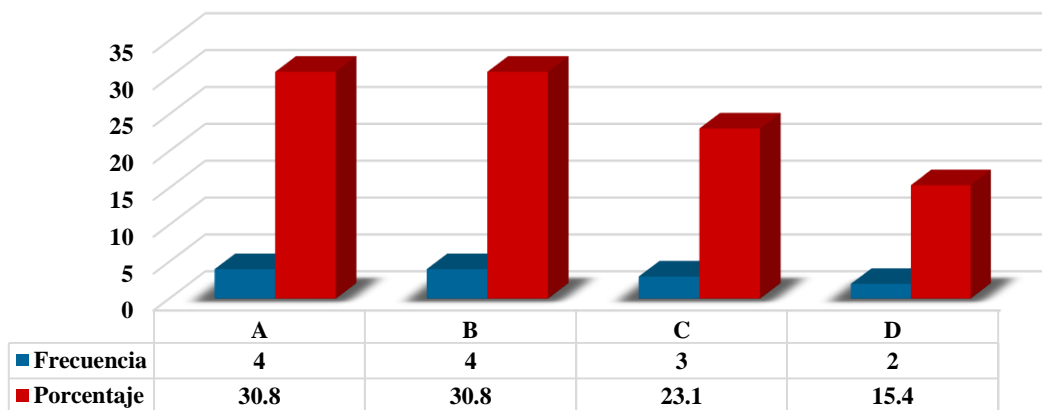


Figura 104. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a la dificultad que presentaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 44 y las figuras 103 y 104 exponen los resultados obtenidos por parte de los estudiantes y docentes al responder a la pregunta abierta a la dificultad que presentaría la apertura de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General. De este modo la respuesta con mayor porcentaje otorgada por 27 (38%) estudiantes y 4 (30.8%) docentes corresponde al acceso a la red. Como se puede observar a pesar de que la Universidad presta el servicio de conexión inalámbrica en varios puntos de CU, cuando los encuestados intentan

conectarse la señal de la red no llega con una buena potencia hasta sus computadoras inalámbricas, tabletas o teléfonos celulares, sin embargo esto no es impedimento ya que se puede acceder desde sus casas, rentar un equipo o bien acudir a la Biblioteca Central de CU en donde la señal de internet es excelente.

Como segunda respuesta que más reportaron 14 (19.7%) estudiantes fue que no encuentran ninguna dificultad a la apertura de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General, esta respuesta probablemente se deba a que los estudiantes actuales son nativos digitales y la gran mayoría de sus actividades de interés aplican la tecnología. Por su parte, 4 (30.8%) docentes reportaron como segunda respuesta más contestada el manejo inadecuado de las TIC, esto puede deberse porque en ocasiones los estudiantes prefieren utilizar las tecnología como distracción en lugar de utilizarla para la educación, desviando así su aprendizaje, sin embargo la propuesta de este recurso contará con una normatividad para llevar a cabo las actividades.

De esta forma se observa que a través de las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General este se ve favorecido al presentar este tipo de espacios educativos que fomente la aplicación de las TIC dentro de la misma materia.

4.3 Variable 3: Importancia de los temas de Microbiología General para el diseño de un recurso didáctico digital

Por lo que se refiere a los resultados obtenidos en esta variable del instrumento de investigación se establecen un conjunto de temas a ser considerados con respecto al programa de estudios de la asignatura de Microbiología General para la propuesta de un recurso digital en dicha materia.

La pregunta que encabeza esta variable es la número 19: ¿Cuál es el nivel de importancia que tienen los siguientes temas para ser considerados en un recurso didáctico digital de Microbiología General para el fortalecimiento de la asignatura?

Tabla 45

Técnicas para el cultivo de microorganismos

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	51	71.8	8	61.5	59	70.2
Importante	16	22.5	3	23.1	19	22.6
Moderadamente importante	3	4.2	2	15.4	5	6
De poca importancia	1	1.4	-	-	1	1.2
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

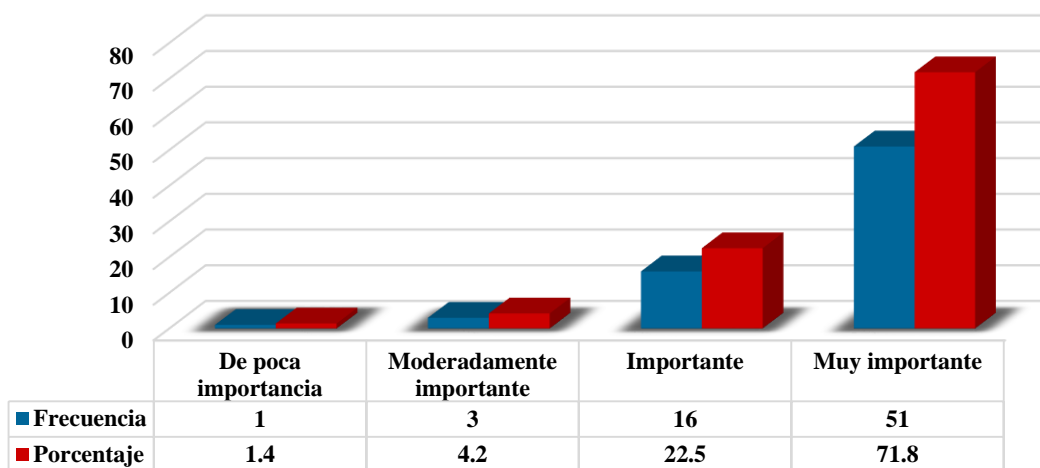


Figura 105. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema técnicas para el cultivo de microorganismos para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

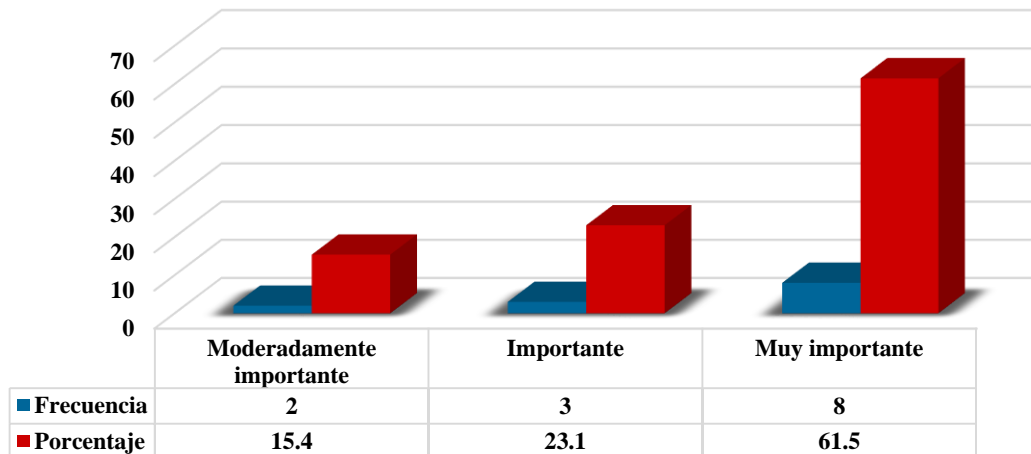


Figura 106. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema técnicas para el cultivo de microorganismos para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

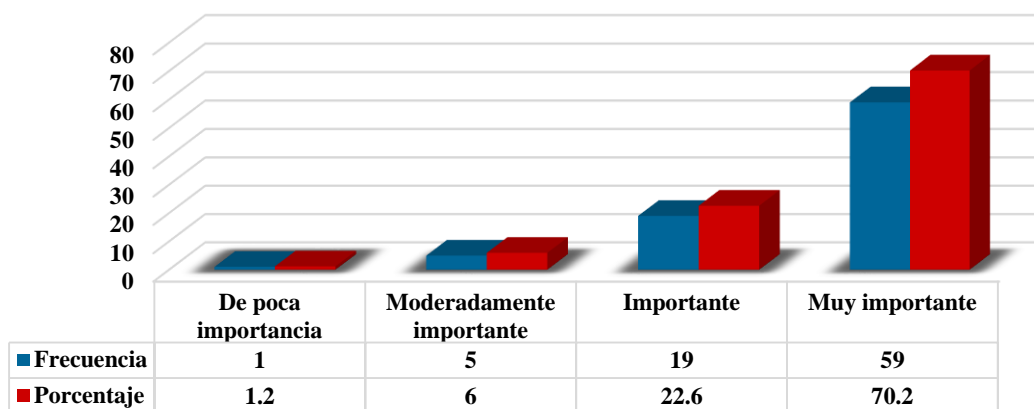


Figura 107. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema técnicas para el cultivo de microorganismos para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 45 y las figuras 105, 106 y 107 muestran los resultados del ítem que refiere al primer tema a considerar: Técnicas para el cultivo de microorganismos; 51 (71.8%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes respondieron muy importante, mostrando como resultado general que 59 (70.2%) personas expresaron que el tema seleccionado es muy importante.

Lo anterior muestra que este tema es favorecido para tomarlo en cuenta para la propuesta de un recurso didáctico digital debido a su relevancia dentro de la asignatura y toda el área de

Microbiología ya que uno de los métodos para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento *in vitro* con nutrimentos artificiales utilizados en el laboratorio. El material que posee los nutrimentos necesarios para que crezcan los microorganismos es el medio de cultivo y el crecimiento de los microorganismos se le denomina cultivo.

Tabla 46

Medidas de seguridad para el manejo de los RPBI

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	31	43.7	9	69.2	40	47.6
Importante	32	45.1	3	23.1	35	41.7
Moderadamente importante	8	11.3	1	7.7	9	10.7
De poca importancia	-	-	-	-	-	-
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

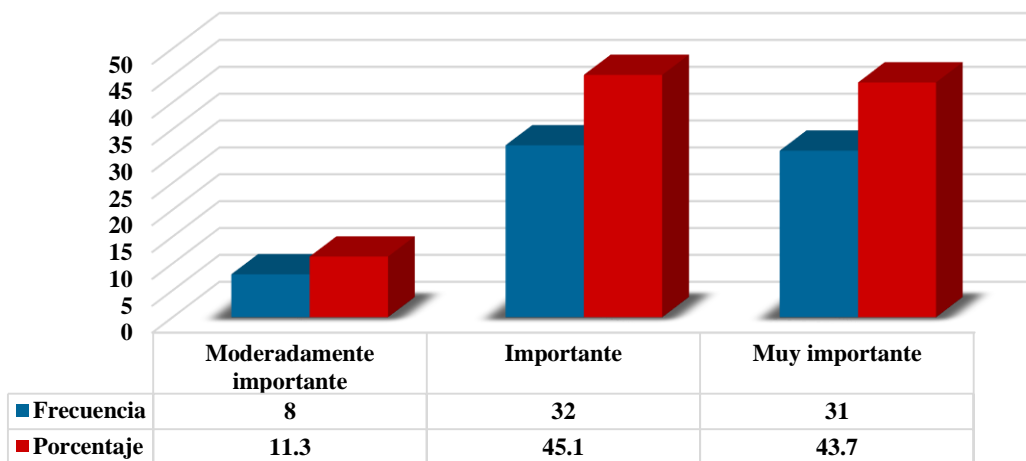


Figura 108. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema medidas de seguridad para el manejo de los RPBI para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

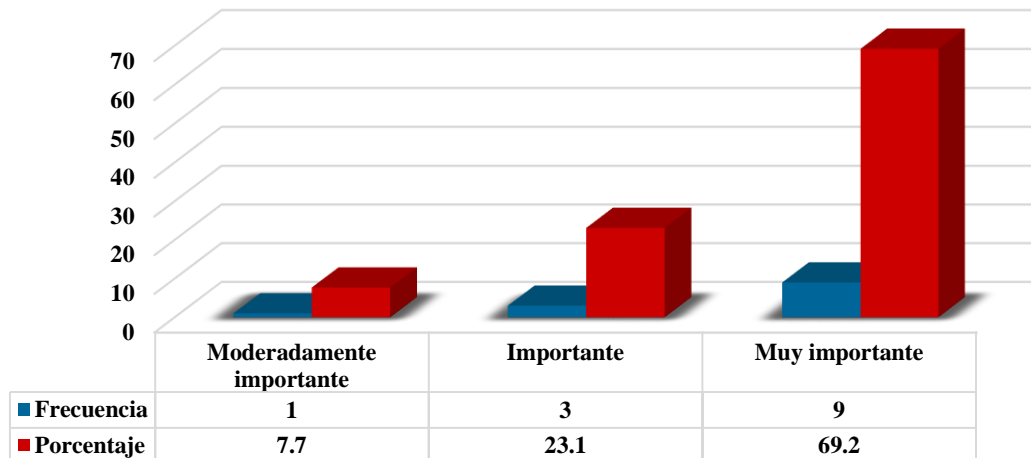


Figura 109. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema medidas de seguridad para el manejo de los RPBI para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

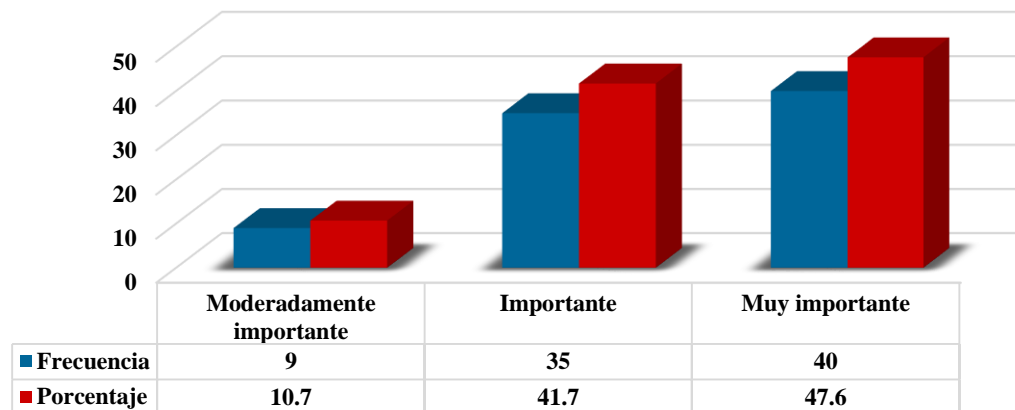


Figura 110. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema medidas de seguridad para el manejo de los RPBI para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

La tabla 46 y las figuras 108, 109 y 110 muestran los resultados al ítem que refiere al tema medidas de seguridad para el manejo de los RPBI; 31 (43.7%) estudiantes y 9 (69.2%) docentes respondieron muy importante, además 32 (45.1%) estudiantes contestaron importante, sin embargo el valor general más alto fue de 40 (47.6%) encuestados respondieron muy importante.

Lo anterior marca una clara tendencia en la preferencia de este tema por su importancia dentro del área clínica ya que la clasificación para el manejo de los RPBI lo marca la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 y debe ser bien conocida por los estudiantes porque si los RPBI no son clasificados correctamente son un factor de riesgo para la salud de las personas que tienen contacto con estos al ser manipulados incorrectamente y producir una enfermedad infecto contagiosa; por otra parte, el mal manejo de los RPBI puede causar severos daños de contaminación al medio ambiente.

Tabla 47

Metabolismo bacteriano

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	42	59.2	9	69.2	51	60.7
Importante	28	39.4	3	23.1	31	36.9
Moderadamente importante	1	1.4	1	7.7	2	2.4
De poca importancia	-	-	-	-	-	-
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

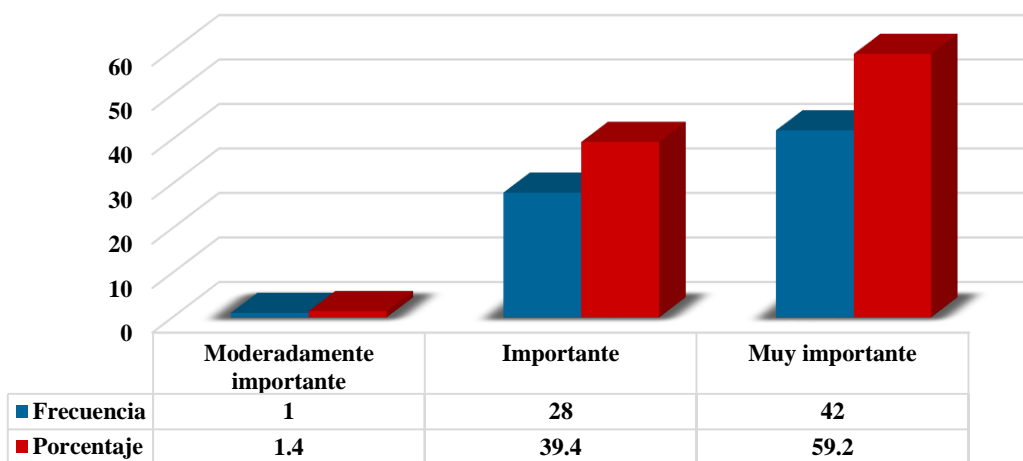


Figura 111. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema metabolismo bacteriano para ser contemplado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

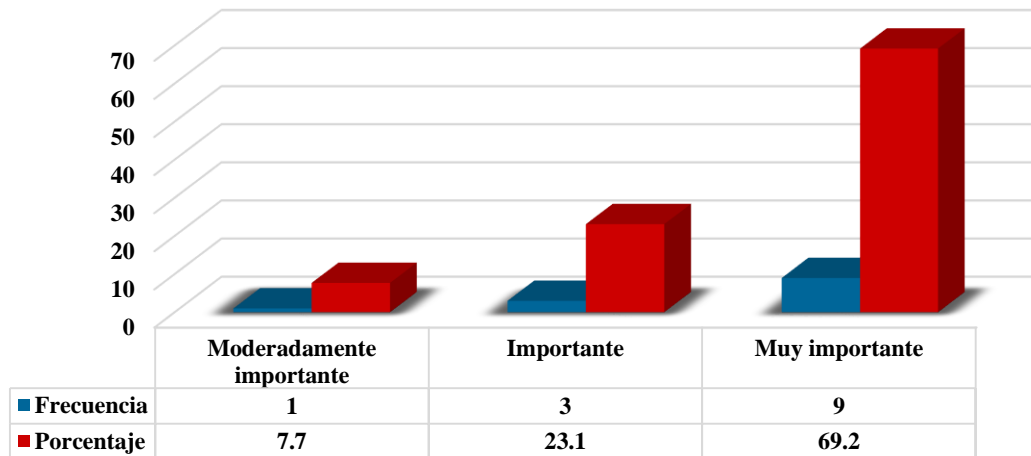


Figura 112. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema metabolismo bacteriano para ser contemplado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

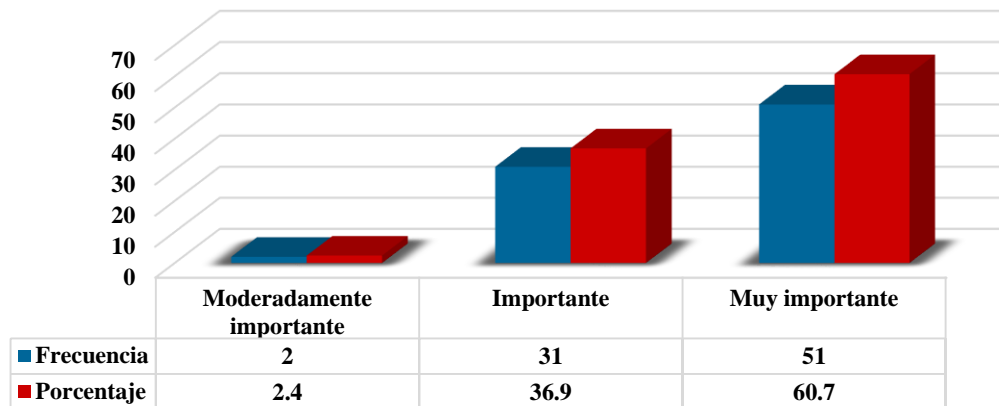


Figura 113. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema metabolismo bacteriano para ser contemplado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Del mismo modo la tabla 47 y las figuras 111, 112 y 113 se presenta el ítem que establece la importancia del tema metabolismo bacteriano; en esta consulta; 42 (59.2%) estudiantes y 9 (69.2%) docentes respondieron muy importante, reportando un total de 51 (60.7%) con la anterior respuesta. Considerando el papel que desempeña este tema dentro de la asignatura se destaca su importancia y preferencia en la encuesta para integrarlo dentro del recurso digital.

Cabe mencionar que la relevancia de este tema radica en que todos los seres vivos efectúan el proceso de asimilación de nutrientes para mantenerse vivos, a este proceso se le conoce como metabolismo, ahora bien, las bacterias a través de sus características metabólicas se puede determinar diversas actividades como su papel ecológico, su papel dentro de los ciclos biogeoquímicos o bien la participación de las bacterias en los procesos industriales.

Tabla 48

Estructura bacteriana

Respuestas	Estudiantes		Docentes		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	46	64.8	8	61.5	54	64.3
Importante	23	32.4	5	38.5	28	33.3
Moderadamente importante	2	2.8	-	-	2	2.4
De poca importancia	-	-	-	-	-	-
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

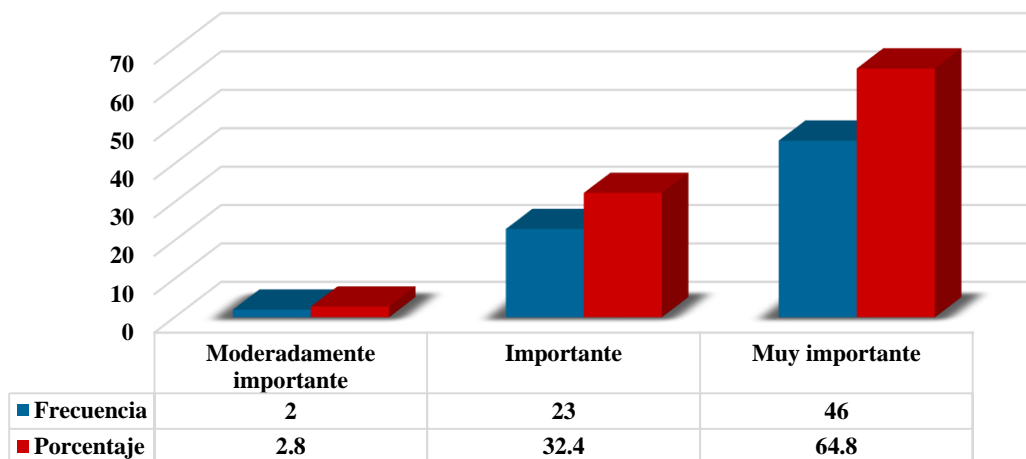


Figura 114. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema estructura bacteriana para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

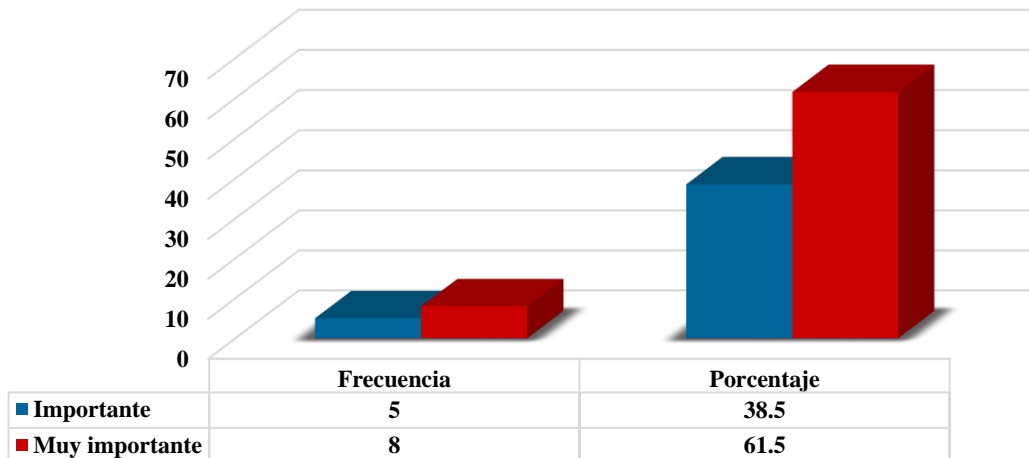


Figura 115. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema estructura bacteriana para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

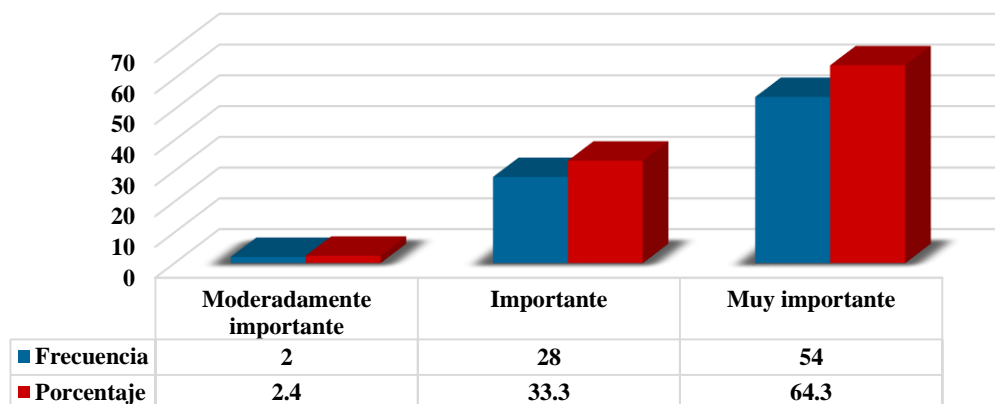


Figura 116. Frecuencia y porcentaje de los resultados que revelan la opinión de la suma total de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema estructura bacteriana para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En el mismo orden se presenta la tabla 48 y las figuras 114, 115 y 116 del ítem que expone los resultados al tema estructura bacteriana; indicando, 46 (64.8%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes respondieron muy importante, el resultado general obtenido fue de 54 (64.3%) sujetos que manifestaron esta respuesta. Analizando la opinión de los encuestados, este tema es de gran relevancia ya que a través de él se conocen la organización bacteriana y con esto se

establecen las bases para otras asignaturas como la Bacteriología, que es parte importante para la formación del QFB. Además el conocimiento de las diferentes estructuras bacterianas ha permitido conocer como las bacterias se relacionan con el hombre ya sea siendo partes de la flora normal o bien como agresoras para el mismo, asimismo sirve para comprender la acción del mecanismo de acción de diversos antibióticos.

Tabla 49

Crecimiento microbiano

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	48	67.6	8	61.5	56	66.7
Importante	19	26.8	4	30.8	23	27.4
Moderadamente importante	3	4.2	1	7.7	4	4.8
De poca importancia	1	1.4	-	-	1	1.2
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

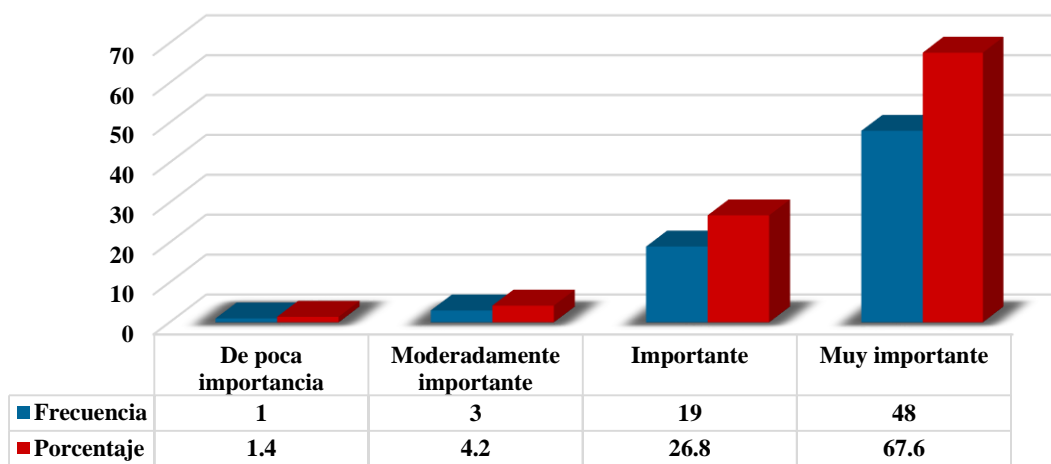


Figura 117. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema crecimiento microbiano para ser tomado en cuenta en el recurso didáctico digital.

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

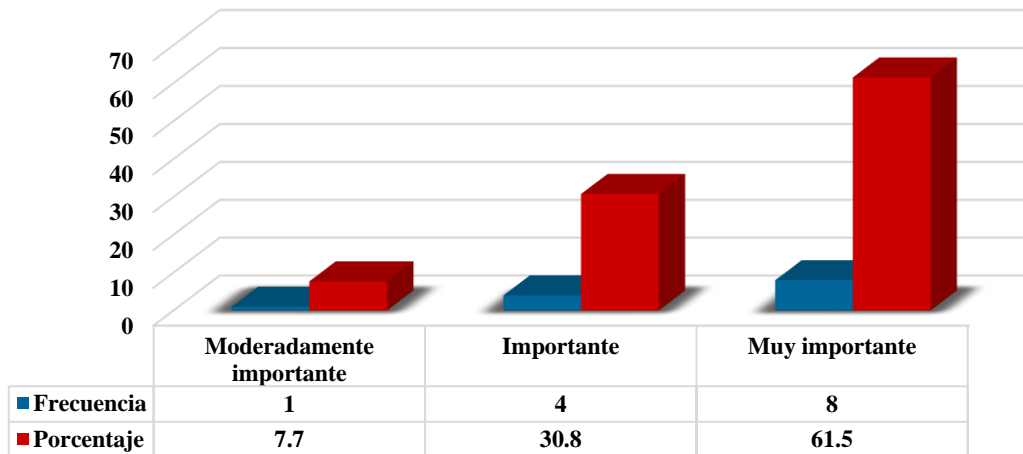


Figura 118. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema crecimiento microbiano para ser tomado en cuenta en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

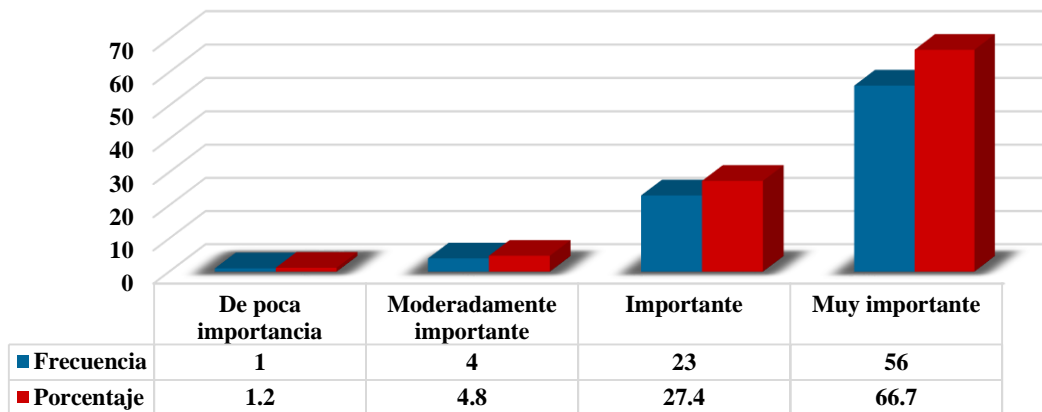


Figura 119. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema crecimiento microbiano para ser tomado en cuenta en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 49 y las figuras 117, 118 y 119 se incluye el contenido de las respuestas al ítem que muestra la importancia del tema crecimiento microbiano, indicando que 48 (67.6%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes respondieron muy importante, mostrando el resultado general más alto de 56 (66.7%) personas que respondieron lo mismo. En este sentido, es relevante destacar que los resultados de los encuestados reflejan un alto nivel de preferencia en lo que se

refiere a este tema, ya que mediante el recurso se puede reforzar el aprendizaje de ciertos contenidos de este apartado como son fases de crecimiento microbiano, factores ambientales, cinética microbiana, entre otros.

Tabla 50

Control de crecimiento microbiano

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	42	59.2	9	69.2	51	60.7
Importante	24	33.8	3	23.1	27	32.1
Moderadamente importante	5	7	1	7.7	6	7.1
De poca importancia	-	-	-	-	-	-
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

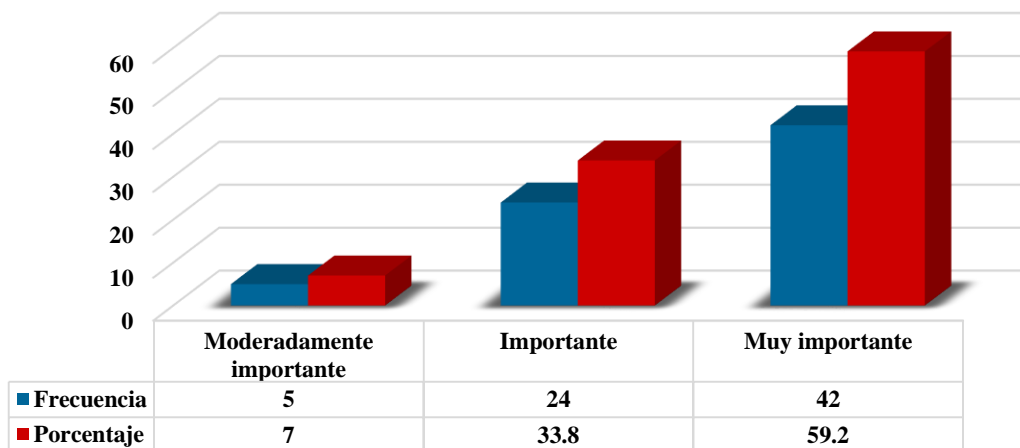


Figura 120. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema control de crecimiento microbiano para tener presente en el recurso didáctico digital.

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

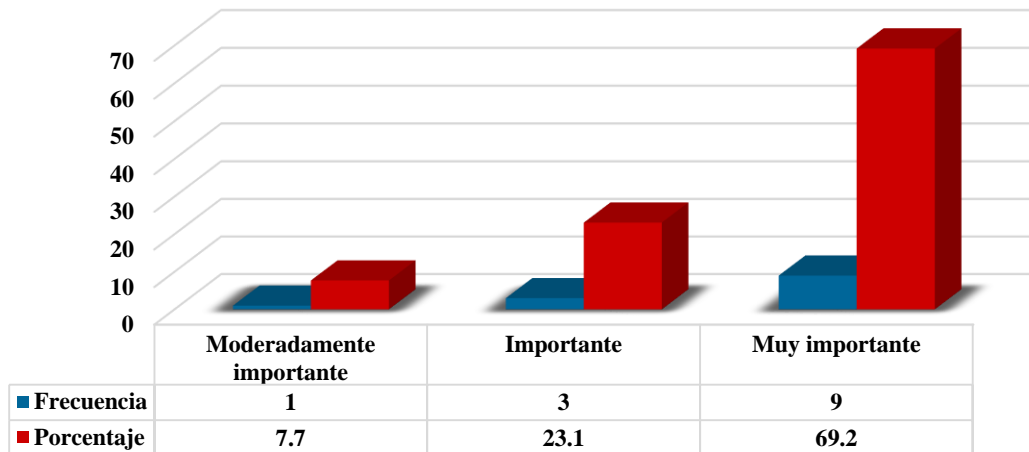


Figura 121. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema control de crecimiento microbiano para tener presente en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

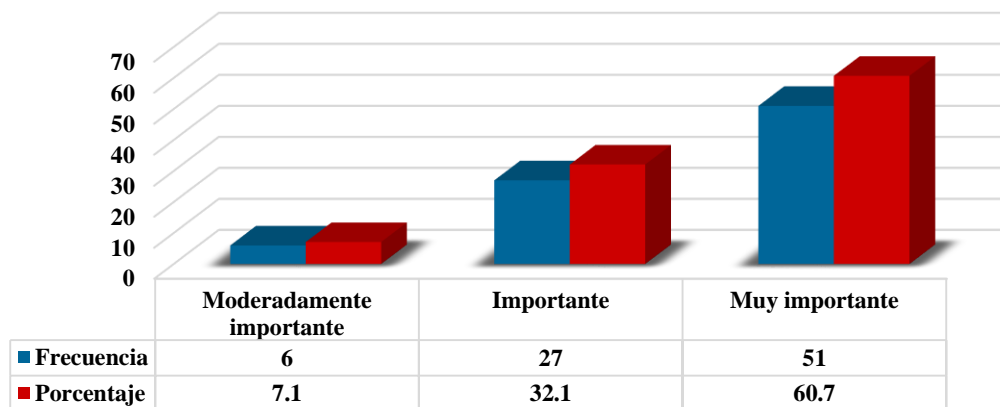


Figura 122. Frecuencia y porcentaje de los resultados que refieren la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema control de crecimiento microbiano para tener presente en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 50 y las figuras 120, 121 y 122 se incluye el contenido de las respuestas al ítem que refiere la importancia del tema control de crecimiento microbiano, indicando que 42 (59.2%) estudiantes y 9 (69.2%) docentes respondieron muy importante, siendo el resultado general con mayor frecuencia y porcentaje de 51 y (60.7%) respectivamente de sujetos que expresaron muy importante. De este modo se puede afirmar que este tema es muy interesante para incluirlo en el recurso digital debido a que se debe reforzar el conocimiento de los distintos métodos físicos y químicos que controlan la proliferación masiva de microorganismos.

Tabla 51

Genética microbiana

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		<u>Docentes</u>		<u>Total</u>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy importante	50	70.4	8	61.5	58	69
Importante	18	25.4	3	23.1	21	25
Moderadamente importante	3	4.2	2	15.4	5	6
De poca importancia	-	-	-	-	-	-
Sin importancia	-	-	-	-	-	-
Población	71	100	13	100	84	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

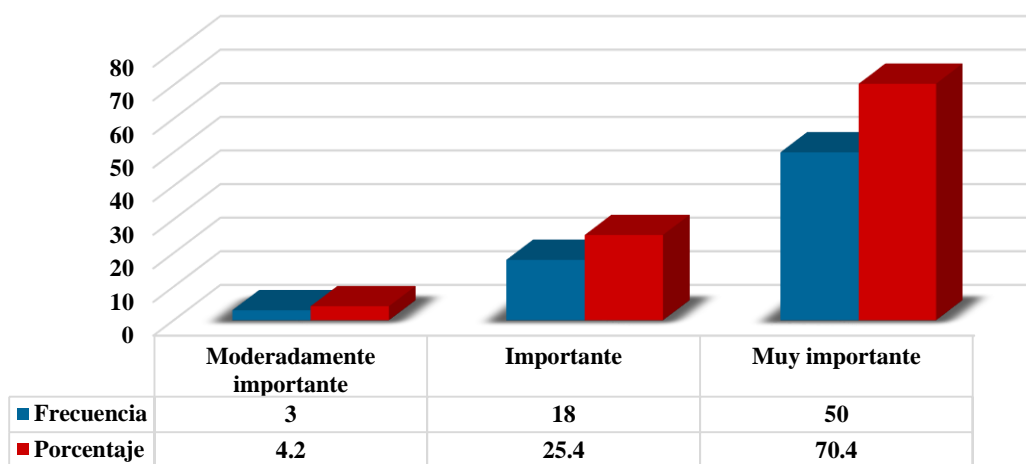


Figura 123. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los estudiantes con respecto a la importancia que tiene el tema genética microbiana para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

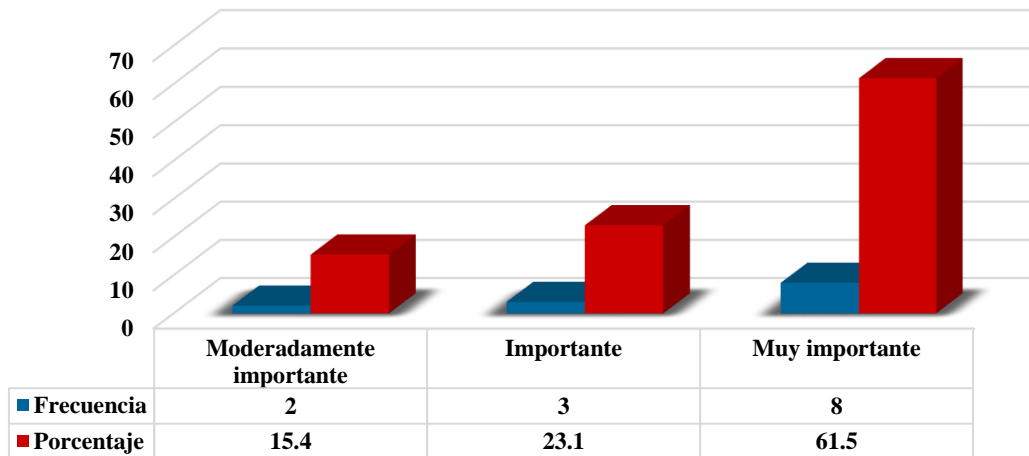


Figura 124. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la opinión de los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema genética microbiana para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

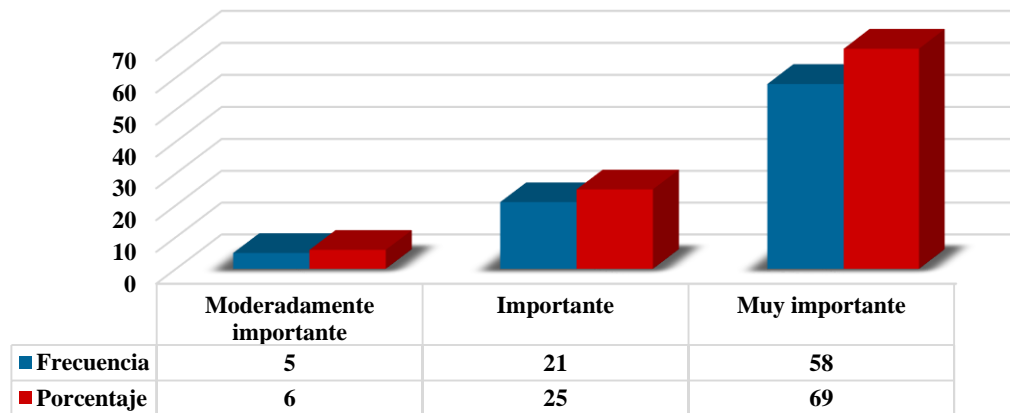


Figura 125. Frecuencia y porcentaje de los resultados que exhiben la suma total de la opinión de los estudiantes y los docentes con respecto a la importancia que tiene el tema genética microbiana para ser incluido en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

En la tabla 51 y las figuras 123, 124 y 125 se presenta el resultado de la importancia en el tema genética microbiana, en donde 50 (70.4%) estudiantes y 8 (61.5%) docentes contestaron muy importante, lo anterior originó el resultado general de 58 (69%) personas manifestaron que este tema es muy relevante. Las opiniones expresadas por docentes y estudiantes demuestran que

un porcentaje elevado considera pertinente este tema debido a las aplicaciones que tiene la genética microbiana actualmente dentro del área de la salud, alimentos y farmacia.

Para dar cierre a esta variable, se elaboró una pregunta abierta para conocer el interés de los encuestados en otro tema de importancia que deseen proponer para el recurso didáctico digital. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 52

Sugerencia de otro tema de importancia en el recurso didáctico digital para la asignatura de Microbiología General

Respuestas	<u>Estudiantes</u>		
	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	A	29	40.8
Hongos, parásitos y virus	B	11	15.5
Pruebas bioquímicas	C	7	9.9
Casos clínicos	D	4	5.6
Genética microbiana	E	4	5.6
Medios de cultivo	F	4	5.6
Taxonomía	G	4	5.6
Aplicaciones de la Microbiología	H	3	4.2
Métodos de esterilización	I	2	2.8
Patogenicidad microbiana	J	2	2.8
Historia de la Microbiología	K	1	1.4
Población	-	71	100
Respuestas	<u>Docentes</u>		
	Código de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	A	4	30.8
Diversas áreas de aplicación de la Microbiología	B	3	23.1
Taxonomía microbiana	C	3	23.1
Genética microbiana	D	1	7.7
Factores físicos y químicos que influyen en el crecimiento microbiano	E	1	7.7
Bioinformática	F	1	7.7
Población	-	13	100

Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta

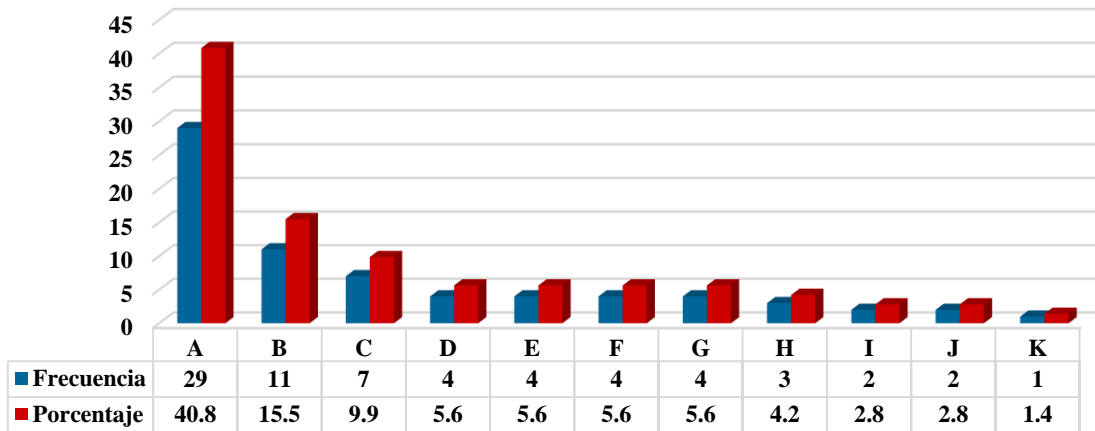


Figura 126. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los estudiantes con respecto a la sugerencia de otro tema importante para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

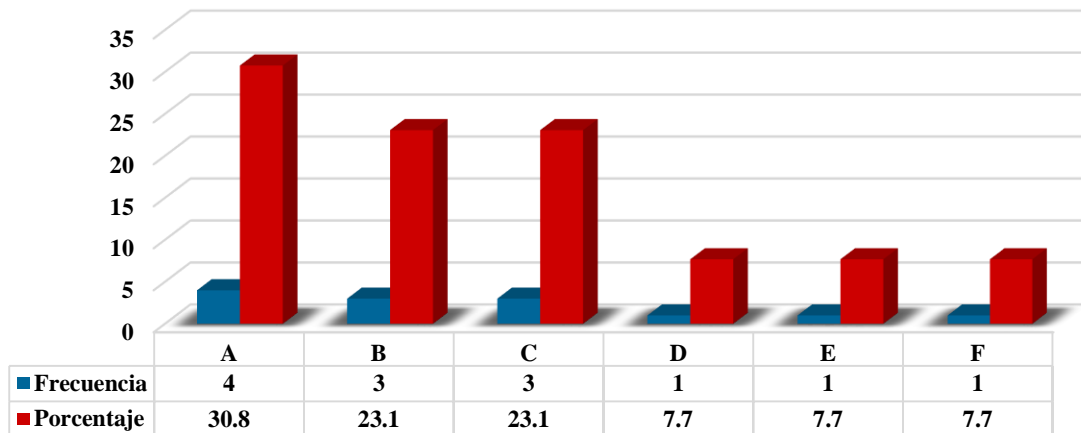


Figura 127. Frecuencia y porcentaje de los resultados que muestran la opinión de los docentes con respecto a la sugerencia de otro tema importante para ser considerado en el recurso didáctico digital. Fuente: Elaboración propia con información de la encuesta.

Por último se muestra la tabla 52 y las figuras 126 y 127 que expresa si desean que el recurso didáctico digital contenga otro tema y cuál pueden sugerir, tanto estudiantes y profesores 29 (40.8%) y 4 (30.8%) respectivamente respondieron ninguno, esto puede deberse a que la lista de temas que se presentaron son los más relevantes de la asignatura de tal manera que cubre las necesidades de los encuestados para fortalecer el aprendizaje en dicha materia.

La segunda respuesta que brindaron 11 (15.5%) estudiantes fue el tema hongos, parásitos y virus, esta preferencia puede deberse a que dentro de la asignatura se les da un conocimiento general de estos microorganismos que sirven de base para cursar otras asignaturas relacionadas con el área de Microbiología así que el recurso digital puede favorecer al enriquecimiento de este aprendizaje.

En cuanto a los profesores, 3 (23.1%) manifestaron como segunda respuesta la aplicación de la Microbiología en diversas áreas, esto puede deberse a que hoy en día se fomenta el conocimiento aplicativo a la vida cotidiana o laboral, así que el recurso didáctico digital puede favorecer este aprendizaje, además que es importante reconocer la participación de la Microbiología en las áreas de formación del QFB: alimentos, clínicos y farmacia.

Es importante reconocer que el recurso didáctico digital puede reducir los límites espacio temporales, y permite a la vez dar otra mirada a la enseñanza de los temas significativos de la Microbiología General, por otra parte, a través de esta experiencia tanto los estudiantes como los docentes mostraron interés en dicho recurso lo cual permite llevarlo a cabo en dicha materia

De acuerdo con lo expuesto en este capítulo, se puede afirmar con base en los resultados que el recurso didáctico digital en la asignatura puede ser viable y factible para el reforzamiento del aprendizaje de los estudiantes y así tener una mejor preparación con la implementación de las TIC siendo esto uno de los objetivos que persigue esta investigación.

Capítulo V. Propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General

A continuación se presenta la propuesta de un recurso didáctico digital para la asignatura de Microbiología General en la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo, teniendo como base para ello el marco teórico, el marco contextual, el análisis de resultados así como el universo de estudio considerado en esta investigación. La organización en este apartado primeramente se presenta la fundamentación, importancia, justificación, misión, visión, los objetivos y por último la secuencia didáctica.

5.1 Fundamentación

Retomando a Zapata (2012) los recursos didácticos digitales son materiales compuestos por medios tecnológicos y producidos con el propósito de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje, además constituyen nuevas formas de representación con multimedia utilizando imágenes, sonido y video digital, cuyo empleo requiere de una computadora o bien un dispositivo móvil con conexión a internet. De este modo, este recurso propuesto para la asignatura de Microbiología General debe ser adecuado para el aprendizaje y al mismo tiempo ayude a adquirir habilidades procedimentales de los estudiantes.

Además los recursos educativos digitales poseen una intención educativa apuntando a un objetivo de aprendizaje y su diseño posee las características didácticas apropiadas para la enseñanza. Su elaboración implica informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje y favorecer el desarrollo de una determinada competencia, así como evaluar el conocimiento (García 2010, citado en Zapata, 2012). Por tanto, el recurso educativo digital debe ser un lugar donde el refuerzo del aprendizaje de la asignatura de Microbiología General sea realizado por el propio estudiante contando con el apoyo del docente.

Del mismo modo el recurso propuesto para la asignatura debe ser un espacio en donde el estudiante tenga acceso a material didáctico digital de vanguardia para el aprendizaje de dicha materia distinto al sistema tradicional. Al mismo tiempo debe ser un espacio donde se fomente la responsabilidad y respeto entre los docentes y estudiantes durante el tiempo que se utilice. Finalmente a pesar que dentro de la Licenciatura en QFB se destaca la autonomía en todo

momento la participación del docente es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando este material de apoyo.

Por otra parte, el recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General debe considerar el interés y las necesidades propias de los docentes y estudiantes que forman parte del área de Microbiología. Cabe mencionar que el recurso no sustituye por ningún motivo la enseñanza presencial por parte del docente y mucho menos la práctica de laboratorio, sin embargo, uno de los propósitos de este recurso es mostrarles a los alumnos actualizaciones en los temas seleccionados para el recurso digital.

5.2 Importancia y justificación del recurso didáctico digital

A continuación se detallan los siguientes puntos para este apartado. En primera instancia se considera pertinente y oportuna la elaboración de esta propuesta ya que integra uno de los objetivos del MUM el cual establece implementar estructuras didácticas centradas en el aprendizaje autodidacta de los estudiantes a través de actividades basadas en el uso de las TIC (BUAP, 2014). De esta forma, a través del recurso digital se podrá integrar el uso de la tecnología en la asignatura y al mismo tiempo puede funcionar como apoyo a los docentes ya que puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional, de acuerdo con lo establecido en el MUM.

En segundo lugar, la pertinencia y justificación de esta propuesta radica en que este espacio digital brinda al estudiante la oportunidad de reforzar su aprendizaje en la asignatura de Microbiología General ya que este se encontrará a la disponibilidad de ellos de forma libre y además puede fomentar el proceso de autoaprendizaje. De acuerdo con Zapata (2012) menciona que un recurso didáctico digital promueve el autoaprendizaje al ritmo del estudiante ya que puede acceder desde una computadora cuantas veces lo requiera el estudiante. Por tanto, la creación de este material didáctico promoverá que los estudiantes trabajen por su cuenta y sean capaces de ampliar su conocimiento concerniente a dicha materia.

Por último, la propuesta de un recurso educativo digital en la asignatura de Microbiología General se considera pertinente y oportuna porque pone de manifiesto la autonomía de los

estudiantes. Esto es benéfico dado el contexto que engloba la Universidad ya que para ejercer la autonomía los estudiantes deben asumir ciertas responsabilidades siendo partícipes de su propia formación, lo que refuerza el enfoque constructivista, activo y participativo establecido en el MUM de la Universidad. De acuerdo con los resultados analizados de la investigación revelan que la mayor parte de la población tanto de estudiantes como de docentes coinciden con impulsar el aprendizaje de forma autónoma y al mismo tiempo fortalecer la responsabilidad en los estudiantes para entregar puntualmente las actividades establecidas en el recurso digital.

5.3 Misión y Visión

Para implementar la propuesta de un recurso educativo digital en la asignatura de Microbiología General se plantea como misión lo siguiente:

- Ser un recurso didáctico digital enfocado al apoyo del aprendizaje de la asignatura de Microbiología General con una estructura didáctica definida para el aprovechamiento académico del estudiante.

Con respecto a la Visión se plantea lo siguiente:

- Consolidarse como un recurso didáctico digital que mejore la calidad académica a través del profesionalismo y la tecnología de una manera novedosa y eficiente en la asignatura de Microbiología General y que sirva de modelo para otras áreas dentro de la Licenciatura en QFB para la implementación de las TIC.

5.4 Objetivos

Para la propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General se establecen los siguientes objetivos:

Objetivo general

Presentar al recurso didáctico digital como un apoyo educativo a la información que se brinda en el curso tradicional de Microbiología General.

Objetivos específicos

- Establecer el contenido del recurso didáctico digital a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre en todo momento.
- Promover el sentido de respeto y responsabilidad en su proceso de aprendizaje.
- Favorecer la formación de estudiantes autónomos capaces de asumir la responsabilidad en su aprendizaje y ser partícipes del mismo mediante el apoyo del recurso digital.
- Impulsar el autoaprendizaje considerando sus intereses dentro de la asignatura mediante la implementación de la tecnología.
- Contribuir al desarrollo integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual.

5.5. Secuencia didáctica y diseño instruccional

“En la naturaleza, el papel de lo infinitamente pequeño es infinitamente grande”

Louis Pasteur

I. Presentación

Bienvenido a esta experiencia de aprendizaje utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de este recurso didáctico digital que fue creado de esta manera ya que jóvenes como tú están habituados al uso de la tecnología como una extensión de sus capacidades y también poseen ciertas habilidades como: ser muy activos, ser capaces de realizar varias operaciones simultáneas y absorber grandes cantidades de información en poco tiempo.

El trabajo que a continuación se presenta es producto de los objetivos que se persiguen en el método humanista crítico, constructivista y sociocultural del conocimiento dentro del Modelo Universitario Minerva, bajo este contexto el recurso didáctico digital contribuye al crecimiento del autoaprendizaje y a la generación de conocimientos en la ciencia y la tecnología a través de una serie de actividades que te permitan el desarrollo y adquisición de competencias

indispensables para la vida utilizando las TIC.

Este recurso digital está pensado para reforzar tu aprendizaje en la asignatura de Microbiología General con la finalidad de que cuando concluyas el curso cumplas con el perfil y los estándares curriculares que se requieren para acreditar la materia. Primeramente dentro del recurso se te presentan los datos generales de la asignatura, los objetivos generales y específicos de la misma y se muestran los temas seleccionados para el recurso didáctico digital tomados del programa de estudios de la materia.

El recurso tiene una duración de once semanas y cuenta con aplicaciones móviles como herramientas de consulta, además tiene documentales informativos en videos y podcasts para enriquecer el aprendizaje de la Microbiología y reconocer su participación con toda la vida. Cada tema seleccionado para la construcción del recurso tiene: un propósito que alcanzar, las estrategias de enseñanza, las actividades de aprendizaje, el criterio de evaluación, la ponderación de la actividad, los materiales complementarios, la fecha y el procedimiento de entrega.

El recurso didáctico digital con el cual vas a trabajar es el resultado de una investigación realizada para la obtención de grado en la Maestría en Educación Superior, utiliza al máximo esta nueva experiencia de aprendizaje ya que fue creada tomando en cuenta tus habilidades e intereses además de ser diseñado para tu beneficio y comodidad ya que puedes acceder a él en cualquier lugar donde haya una computadora y una conexión a Internet.

Cordialmente

QFB María Gabriela Nava López

II. Presentación de la asignatura

Microbiología General es una materia teórico-práctica que se imparte a nivel básico a los alumnos que cursan la carrera en Químico Farmacobiólogo tiene como finalidad proporcionar un panorama de los microorganismos: bacterias, hongos, protistas, virus, su ubicación taxonómica,

la relación con otras áreas del conocimiento, así como establecer las diferencias estructurales, fisiológicas, bioquímicas, de crecimiento y genéticas de cada uno de ellos, mediante el curso teórico y sesiones de laboratorio. En Microbiología General se establecen los fundamentos teóricos y metodológicos para el QFB en su desempeño como futuro profesionalista (BUAP, 2013).

III. Datos generales de la asignatura de Microbiología General BUAP (2013)	
Nivel educativo:	Licenciatura
Nombre del plan de estudios:	Licenciatura en Químico Farmacobiólogo
Modalidad académica:	Presencial I
Código de la asignatura:	AFBM-019
Ubicación:	Nivel básico
Asignaturas precedentes:	Biología Molecular de la Célula, Bioquímica I
Asignaturas consecuentes:	Inmunología, Control de producción, Salud pública y Epidemiología, Fisiopatología, Bacteriología, Micología, Virología e Inmunología
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos generales de los cursos previos de Biología, Fisicoquímica, Química orgánica, Bioquímica, Química analítica. Atención, observación, lectura, organización, expresión, traducción en segundo idioma, descripción, reportar, coordinación fina, análisis, discriminar, diseñar, sintetizar, predecir. Compromiso, asistencia, prevención, argumentar, apoyar. Manejo de técnicas en el laboratorio. Participar, trabajo colaborativo, tolerancia, defender, cuestionar, higiene, seguridad, evaluar. Ética y responsabilidad.

IV. Objetivo general de la asignatura

Contribuir a la formación integral del profesionista capacitado para desempeñarse en las áreas Químico-Clínico-Biológicas con compromiso social y cuidado del medio ambiente (BUAP, 2013).

V. Objetivos específicos de la asignatura (BUAP, 2013)

- Describir el origen de la Microbiología como ciencia.
- Analizar los fundamentos para situar a los microorganismos (bacterias, hongos, parásitos y virus) en la naturaleza, los principios de Taxonomía y la relación de la Microbiología con otras áreas del conocimiento.
- Describir las características estructurales, bioquímicas, genéticas y fisiológicas, ecológicas de los microorganismos.
- Analizar los agentes físicos y químicos que afectan el crecimiento microbiano.
- Describir los medios de cultivo, composición, clasificación y usos.
- Aplicar las medidas de seguridad en el laboratorio de Microbiología.

VI. Temas seleccionados del programa de estudios para el recurso didáctico digital

- Técnicas para el cultivo de microorganismos
- Medidas de seguridad para el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)
- Metabolismo bacteriano
- Estructura bacteriana
- Crecimiento microbiano
- Control de crecimiento microbiano
- Genética microbiana
- Hongos, parásitos y virus características morfológicas y generales
- Aplicaciones de la Microbiología en diversas áreas

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 1 Tema	Presentación del recurso y de los participantes Examen diagnóstico		
Propósito	Reconoce los aprendizajes previos del curso para fortalecer los aspectos que lo requieren para el aprendizaje significativo del alumno. Identifica los nombres y características personales de los alumnos y del docente, para favorecer la comunicación durante el curso.		
Estrategias de enseñanza	Origina la interacción de los estudiantes, a través de un examen diagnóstico sobre la asignatura, mediante la elaboración de un cuadro de texto con los conceptos centrales de la asignatura. Solicita la elaboración de un portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje.		
Actividad de aprendizaje	Investiga los conceptos centrales de la asignatura y elabora un cuadro de texto mediante una presentación digital en Power Point. Construye un portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje sobre el curso.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de la presentación digital con los conceptos considerando la rúbrica señalada por	0%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	BUAP. (2013). Facultad de Ciencias Químicas. Plan de Estudios (PE): Licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Área de Ciencias Naturales. Asignatura: Microbiología General. Stanier, R., Adelberg, E. e Ingraham, J. (1986). <i>Microbiología</i> .

el docente.			México: Repla, s.a. ISBN: 968-6165-00-2 e ISBN: 84-291-1867-5
-------------	--	--	---

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional			
Semana 2 Tema	Técnicas para el cultivo de microorganismos		
Propósito	Identifica los métodos de aislamiento y recuento microbiano así como las condiciones que modifican el crecimiento de los microorganismos.		
Estrategias de enseñanza	Incentiva la participación activa mediante el uso del foro de discusión en la plataforma institucional para dar solución al tema: concepto de medios de cultivo. El docente realiza una detección y delimitación de la organización de la información sobre las técnicas para el cultivo de microorganismos a través de las referencias establecidas y solicita una presentación SlideShare sobre el tema.		
Actividad de aprendizaje	Interactúa y comparte sus comentarios, opiniones y soluciones al tema planteado por el docente por medio del foro de la plataforma institucional. Analiza los textos y realiza una presentación SlideShare sobre técnicas de cultivo microbiano. Destina la presentación a documentos compartidos de la plataforma <i>Blackboard</i> .		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Participa en el foro con el tema planteado.	5%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	Aplus. (2018). Fundamentals of Microbiology Course. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=applus.fundamentalsmicrobiology Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K.,
Entrega de la presentación en Slideshare	5%		

considerando la rúbrica proporcionada por el asesor.			<p>Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). <i>Microbiología Médica</i>. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.</p> <p>Prescott, L., Harley, H. y Klein, D. (2004). <i>Microbiología</i>. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 84-486-0525-X.</p> <p>Stanier, R., Adelberg, E. e Ingraham, J. (1986). <i>Microbiología</i>. México: Repla, s.a. ISBN: 968-6165-00-2 e ISBN: 84-291-1867-5.</p>
--	--	--	---

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional	
Semana 3 Tema	Medidas de seguridad para el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)
Propósito	Identifica los criterios para la clasificación de los RPBI y envasado de los residuos generados.
Estrategias de enseñanza	Solicita al estudiante consultar las referencias y elabore dos organizadores gráficos sobre la clasificación de los RPBI y el envasado de residuos generados así como una descripción detallada del contenido. Ilustra con imágenes.
Actividad de aprendizaje	<p>Consulta las referencias de su elección y elabora dos organizadores gráficos sobre la clasificación de los RPBI y el envasado de residuos generados así como una descripción detallada del contenido e ilustra con imágenes.</p> <p>Como organizadores gráficos puede emplear los siguientes: mapa conceptual, cuadro sinóptico, esquemas y diagramas de flujo.</p> <p>Coloca los organizadores gráficos a documentos compartidos.</p>

Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
<p>Entrega de los organizadores gráficos a partir de las referencias citadas acompañada de una descripción precisa.</p> <p>Considerar la rúbrica brindada por el docente.</p>	5%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	<p>Hospital Universitario de Puebla (2017). <i>RPBI</i>. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/hup/resources/LocalContent/247/2/RPBI%202017.pdf</p> <p>Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (enero, 2003). <i>Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo</i>. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html</p> <p>Secretaría de Salud del Gobierno de la República (2003). <i>Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud</i>. Recuperado de http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/influenza/mat/Guia_manejo_de_residuos_biologicos.pdf</p>

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 4 Tema	Metabolismo bacteriano		
Propósito	Identifica las principales diferencias bioquímicas de las bacterias.		
Estrategias de enseñanza	Solicita se trabaje en equipos de tres personas para la elaboración de un video para clasificar los distintos tipos de metabolismo microbiano, en este deberán compartir quiénes son las bacterias que aprovechan el carbono, quiénes son los organismos que obtienen los equivalentes reductores para la conservación de energía y cuáles organismos obtienen la energía para vivir y crecer.		
Actividad de aprendizaje	Elabora en equipo un video solicitado por el docente sobre la clasificación de los distintos tipos de metabolismo microbiano Comparte el trabajo en la plataforma.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega un video en la plataforma que será evaluado por medio de una rúbrica proporcionada por el docente.	5%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	<p>Dreams Extra. (2017). Microbiology Info. Versión 4.0.3 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dreams.extra.microbiologyinfo&hl=en_US</p> <p>Liébana, J. (2002). <i>Microbiología oral</i>. España: McGraw-Hill-Interamericana. ISBN: 84-486-0460-1.</p> <p>Joklik, W., Willett, H. Amos, D., y Catherine, M. (1998). <i>Zinsser Microbiología</i>. Argentina: Médica Panamericana S.A. doi:ISBN: 950-06-2615-2 e ISBN: 84-7903-171-9.</p> <p>Prescott, L., Harley, H. y Klein, D. (2004). <i>Microbiología</i>.</p>

Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9788448605254.

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 5 Tema	Estructura bacteriana		
Propósito	Describe las diferencias estructurales de las bacterias.		
Estrategias de enseñanza	Presenta un ensayo que contenga palabras clave sobre la estructura bacteriana teniendo en cuenta su clasificación en estructuras esenciales y estructuras facultativas.		
Actividad de aprendizaje	Elabora el ensayo en donde realice un extracto sobre estructura bacteriana identificando palabras clave. Presenta las estructuras acompañada de una imagen que la identifique. Comparte el ensayo a la plataforma.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de ensayo sobre la estructura bacteriana que será evaluado por medio de una rúbrica proporcionada por el docente.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma <i>Blackboard</i> .	Bactostudios. (2017). Microbiology Study Guide. Versión 6.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bactostudios.scibo&hl=es_MX Ecured. (s.f.) Estructura de la célula bacteriana [Página web]. Recuperado de https://www.ecured.cu/Estructura_de_la_c%C3%A9lula_bacteriana#Funciones_de_la_Membrana_plasmatica Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K.,

			<p>Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). <i>Microbiología Médica</i>. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.</p> <p>Los Microbios en la red. (s.f.). Estructura Bacteriana [Página web]. Recuperado de http://www.losmicrobios.com.ar/microbios/?page_id=1242</p> <p>Mozaik Education. (2018). Bacterias en 3D educativo. Versión 1.9 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.bacteria&hl=es_MX</p> <p>Prescott, L., Harley, H. y Klein, D. (2004). <i>Microbiología</i>. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9788448605254.</p>
--	--	--	--

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional	
Semana 6 Tema	Crecimiento microbiano
Propósito	Fortalece el conocimiento de las técnicas para el crecimiento de los microorganismos.
Estrategias de enseñanza	Solicita al estudiante extraer la información necesaria de un texto, video o material digital para que elabore organizadores gráficos describiendo los métodos para la medición del crecimiento de las poblaciones microbianas como son: recuento en placa, método de placa vertida, filtración, Número Más Probable (NMP) y recuento microscópico directo de los microorganismos, se puede ilustrar con imágenes.

<p>Actividad de aprendizaje</p>	<p>Identifica la información necesaria de un texto, video o material digital donde elabore un organizador gráfico describiendo los métodos para la medición del crecimiento de las poblaciones microbianas como son: recuento en placa, método de placa vertida, filtración, NMP, recuento microscópico directo de los microorganismos.</p> <p>Como organizador gráfico puede emplear los siguientes: mapa conceptual (texto e imágenes), cuadro sinóptico y esquemas.</p> <p>Sitúa los organizadores gráficos en la plataforma <i>Blackboard</i> (documentos compartidos).</p>		
<p>Criterios de evaluación</p>	<p>Ponderación</p>	<p>Fecha y procedimiento de entrega</p>	<p>Materiales complementarios</p>
<p>Entrega de un organizador gráfico a partir del texto, video o material digital acompañada de una descripción detallada de cada uno de los métodos de medición del crecimiento de las poblaciones microbianas.</p> <p>Considerar la rúbrica brindada por el asesor.</p>	<p>5%</p>	<p>Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard en cursiva.</p>	<p>Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). <i>Microbiología Médica</i>. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.</p> <p>Joklik, W., Willett, H. Amos, D., y Catherine, M. (1998). <i>Zinsser Microbiología</i>. Argentina: Médica Panamericana S.A. doi:ISBN: 950-06-2615-2 e ISBN: 84-7903-171-9.</p> <p>Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). <i>Introducción a la Microbiología</i>. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana S.A. ISBN: 978-950-06-0740-7.</p>

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 7 Tema	Control de crecimiento microbiano		
Propósito	Describe los métodos físicos y químicos que controlan el crecimiento microbiano.		
Estrategias de enseñanza	Solicita trabajo en equipo de tres personas para elaborar una infografía sobre los métodos físicos y químicos utilizados para el control de crecimiento microbiano describiendo lo más importante de cada método.		
Actividad de aprendizaje	Presenta una infografía sobre los métodos físicos y químicos utilizados para el control de crecimiento microbiano describiendo lo más importante de cada método. En la infografía debe presentar imágenes. Comparte la infografía en el espacio indicado de la plataforma <i>Blackboard</i> .		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de la infografía sobre los métodos físicos y químicos utilizados en el control de microorganismos Considerar la rúbrica brindada por el docente.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma <i>Blackboard</i> .	<p>Mobile Seba. (2016). Bacteriology. Versión 1.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cdac.bacteriology</p> <p>Prescott, L., Harley, H. y Klein, D. (2004). <i>Microbiología</i>. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9788448605254.</p> <p>Stanier, R., Adelberg, E. e Ingraham, J. (1986). <i>Microbiología</i>. México: Repla, s.a. ISBN: 968-6165-00-2 e ISBN: 84-291-1867-5.</p> <p>Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). <i>Introducción a la Microbiología</i>. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana S.A. ISBN: 978-950-06-0740-7.</p>

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 8 Tema	Genética microbiana		
Propósito	Describe los aspectos relevantes de la estructura del genoma bacteriano.		
Estrategias de enseñanza	Solicita la consulta de diversas referencias sobre la estructura del genoma bacteriano para que el estudiante pueda elaborar una presentación en SlideShare que compartirá con sus compañeros.		
Actividad de aprendizaje	Realiza la revisión de diversas referencias y elabora una presentación en SlideShare sobre la estructura del genoma bacteriano. Puede ocupar imágenes para ilustrar la presentación. Comparte la presentación con tus compañeros en el apartado indicado dentro de la plataforma <i>Blackboard</i> .		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de la presentación en SlideShare sobre la estructura del genoma bacteriano considerando la rúbrica del docente.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	Aplus. (2018). Genetics of Microbiology Course. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=aplust.geneticmicrobiologycourses&hl=en_US Dreams Extra. (2017). Microbiology Info. Versión 4.0.3 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dreams.extra.microbiologyinfo&hl=en_US Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). <i>Microbiología Médica</i> . México, D.F.: Mc Graw Hill

			<p>Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.</p> <p>Romero, R. (1993). <i>Microbiología y parasitología humana. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas.</i> México, D.F.: Médica Panamericana S.A. de C.V. ISBN: 968-7157-57-7.</p> <p>Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). <i>Introducción a la Microbiología.</i> Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana S.A. ISBN: 978-950-06-0740-7.</p>
--	--	--	---

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional	
Semana 9 Tema	Hongos, parásitos y virus características morfológicas y generales
Propósito	Identifica las características morfológicas y generales de los hongos, parásitos y virus.
Estrategias de enseñanza	Solicita una infografía sobre las características morfológicas y generales de los hongos, parásitos y virus describiendo lo más importante de cada organismo.
Actividad de aprendizaje	<p>Presenta una infografía describiendo las características morfológicas y generales de los hongos, parásitos y virus describiendo lo más importante de cada organismo.</p> <p>En la infografía puede presentar imágenes.</p> <p>Coloca la infografía en la plataforma <i>Blackboard</i> (documentos compartidos).</p>

Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
<p>Entrega de la infografía sobre las características morfológicas y generales de los hongos, parásitos y virus.</p> <p>Considerar la rúbrica brindada por el docente.</p>	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	<p>Aplus. (2018). Practical Microbiology courses. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=aplustacticalmicrobiology</p> <p>Prescott, L., Harley, H. y Klein, D. (2004). <i>Microbiología</i>. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 9788448605254.</p> <p>Stanier, R., Adelberg, E. e Ingraham, J. (1986). <i>Microbiología</i>. México: Repla, s.a. ISBN: 968-6165-00-2 e ISBN: 84-291-1867-5</p> <p>Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). <i>Introducción a la Microbiología</i>. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana S.A. ISBN: 978-950-06-0740-7.</p>

VII. Secuencia didáctica y diseño instruccional	
Semana 10 Tema	Aplicaciones de la Microbiología en diversas áreas
Propósito	Describe la participación de la Microbiología en las áreas de alimentos, clínicos y farmacia.
Estrategias de enseñanza	Solicita trabaje en equipo de tres personas para la elaboración de un video que describa la participación de la Microbiología en las áreas de alimentos, clínicos y farmacia.

Actividad de aprendizaje	Elabora en equipo un video solicitado por el docente sobre la participación de la Microbiología en las áreas de alimentos, clínicos y farmacia. Compartir el trabajo en la plataforma.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega del video sobre la participación de la Microbiología en las áreas de alimentos, clínicos y farmacia. Considerar la rúbrica brindada por el docente.	5%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	<p>Andino, F. y Castillo, Y. (febrero, 2010). <i>Curso Microbiología de los alimentos. Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria</i>. Universidad Nacional de Ingeniería UNI-Norte. Recuperado de https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf</p> <p>Cerra, H., Fernández, M., Horak, C., Lagomario, M., Torno, G. y Zarankin, E. (2013). <i>Manual de Microbiología aplicada a las industrias farmacéutica, cosmética y de productos médicos</i>. Buenos Aires: Subcomisión de Buenas Prácticas de la División de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (DAMyC). ISBN: 978-987-26716-3-1. Recuperado de http://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf</p> <p>Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). <i>Microbiología Médica</i>. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.</p>

VIII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Trabajo complementario	Proyección de los videos (documentales)		
Aspectos importantes	Los videos (documentales) son incluidos como una estrategia didáctica eficaz y atractiva para enriquecer el aprendizaje del estudiante, para ello se solicita la resolución de un cuestionario específico para cada uno de estos. Como apoyo al docente se anexan los cuestionarios resueltos al final de la propuesta. El docente puede establecer para la proyección de los videos el orden que prefiera para su ejecución en cualquier semana que él crea conveniente.		
Propósito	Conoce a través de los documentales diferentes aspectos importantes y novedosos relacionados con la Microbiología para enriquecer su aprendizaje.		
Estrategias de enseñanza	Solicita la resolución de cada uno de los cuestionarios establecidos para cada documental para enriquecer su aprendizaje en la Microbiología.		
Actividad de aprendizaje	Observa y contesta los cuestionarios de cada documental solicitado por el docente para enriquecer su aprendizaje en la Microbiología. Compartir el trabajo en la plataforma.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de los cuestionarios de los documentales contestados. Considerar la rúbrica brindada por el docente.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	Video 1 AB Productions. (Productor). (2016). <i>Un mundo sin microbios</i> [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=c6p0XQwyJSk&t=52s

			<p>Video 2 Banks, C. (Productor). (2014). <i>Historia Documental El Sorprendente Mundo de los Microorganismos</i> [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=6SEULozjymQ</p> <p>Video 3 Berrod, T. (Productor). (2005). <i>Asesinos microscópicos -06-Supergérmes</i>. [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=jVx-eAye9oU&t=1783s</p> <p>Video 4 Chichakian, L. (Productor). (2017). <i>Cazadores de virus. Documental</i> [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=RRDN29YEMmE</p> <p>Video 5 Talas, A. (2014). <i>La Vida En Nosotros “Documental completo” Bacterias</i> [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=W8sL5QV_NZk</p>
--	--	--	--

VIII. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Trabajo complementario	Emisión de los podcasts (programas de audio digitales)		
Aspectos importantes	<p>Los podcasts son incluidos como una estrategia didáctica eficaz y diferente para enriquecer el aprendizaje del estudiante, para ello se solicita la resolución de un cuestionario específico para cada uno de estos. Como apoyo al docente se anexan los cuestionarios resueltos al final de la propuesta.</p> <p>El docente puede establecer para la emisión de los podcasts el orden que prefiera para su ejecución en cualquier semana que él crea conveniente.</p>		
Propósito	Conoce a través de los podcasts diferentes aspectos importantes y novedosos relacionados con la Microbiología para enriquecer su aprendizaje.		
Estrategias de enseñanza	Solicita la resolución de cada uno de los cuestionarios establecidos para cada podcast para enriquecer su aprendizaje en la Microbiología.		
Actividad de aprendizaje	Escucha y contesta los cuestionarios de cada podcast solicitado por el docente para enriquecer su aprendizaje en la Microbiología. Compartir el trabajo en la plataforma.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Entrega de los cuestionarios de los podcasts contestados. Considerar la rúbrica brindada por el docente.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	<p>Podcast 1 Debayle, M. (Productor). (18 de julio de 2018). <i>¿Cómo afectan las bacterias intestinales en nuestro peso?</i> [Audio en podcast]. Recuperado de https://www.marthadebayle.com/v3/radiov3/saludv3/como-afectan-las-bacterias-intestinales-en-nuestro-peso/</p> <p>Podcast 2 Debayle, M. (Productor). (10 de julio de 2017). <i>¿Qué onda con los microbios del cuerpo?</i> [Audio en podcast].</p>

			<p>Recuperado de https://www.marthadebayle.com/v2/especialistasv2/anat-eresaabreu/que-onda-con-los-microbios-en-nuestro-cuerpo/</p> <p>Podcast 3 Debayle, M. (Productor). (24 de abril de 2017). <i>Los 10 virus más mortales</i> [Audio en podcast]. Recuperado de https://www.marthadebayle.com/v3/radiov3/saludv3/los-10-virus-mas-mortales/</p> <p>Podcast 4 Debayle, M. (Productor). (20 de octubre de 2016). <i>Bacterias: amigas o enemigas</i> [Audio en podcast]. Recuperado de https://www.marthadebayle.com/v3/radiov3/saludv3/bacterias-amigas-o-enemigas/</p> <p>Podcast 5 Debayle, M. (Productor). (17 de octubre de 2014). <i>Todo sobre el Ébola</i>. [Audio en podcast]. Recuperado de https://www.marthadebayle.com/v2/radio/todo-sobre-el-ebola/</p>
--	--	--	--

IX. Secuencia didáctica y diseño instruccional

Semana 11 Tema	Evaluación sumativa		
Propósito			
Estrategias de enseñanza			
Actividad de aprendizaje	Entrega del portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje, considerando la rúbrica de evaluación proporcionada por el docente.		
Criterios de evaluación	Ponderación	Fecha y procedimiento de entrega	Materiales complementarios
Solicita la entrega del portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje. Revisa el portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje.	10%	Al terminar la semana a través de la plataforma Blackboard.	

X. Referencias de aplicaciones móviles como herramienta de consulta

- Aplus. (2018). Fundamentals of Microbiology Course. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://www.amazon.com/APLUS-Fundamentals-of-Microbiology-Course/dp/B07C731DQN?language=es_US
- Aplus. (2018). Genetics of Microbiology Course. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=applus.geneticmicrobiologycourses&hl=en_US
- Aplus. (2018). Practical Microbiology courses. Versión 2.1 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=applus.practicalmicrobiology>
- Bactostudios. (2017). Microbiology Study Guide. Versión 6.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bactostudios.scibo&hl=es_MX
- Dingo Interactive SAS. (2016). AntibioAPP. Versión 1.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://appadvice.com/app/antibiograpp/1141885562>
- Dreams Extra. (2017). Microbiology Info. Versión 4.0.3 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dreams.extra.microbiologyinfo&hl=en_US
- DruApps. (2018). Microbiology Quiz (Tet de Microbiología). Versión 3.6.6z [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.parceandru.microquiz&hl=es_419
- Oliveira, G. (2017). Atlas de Parasitología. Versión 4.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.app.gpu1833011.gpu0a02b3ffc75a613548c0f3707d6f8187&hl=es>
- Higher Learning Technologies. (2015). USMLE Microbiology Flashcards. Versión 5. 11. 0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://itunes.apple.com/us/app/usmle-microbiology-flashcards/id1223103906?mt=8>
- Kirill Sidorov. (2014). Las bacterias. Versión 7.1.2. [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://kirill-sidorov-bacteria.es.aptoide.com/>
- Kirill Sidorov. (2018). Equipo de Laboratorio. Versión 7.2.3 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.do_apps.catalog_834&hl=es_MX

Lobisomem Gordo. (2016). Ataque Viral. Versión 3 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LobisomemGordo.AtaqueViral>

MicroLabStudio. (2018). MicroLabStudio: Aprendizaje de microbiología. Versión 1.4. [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_microlabstudio7.MicroLabStudio&hl=es

Mobile Seba. (2016). Bacteriology. Versión 1.0 [Aplicación Móvil]. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cdac.bacteriology>

Mozaik Education. (2018). Bacterias en 3D educativo. Versión 1.9 [Aplicación Móvil]. Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.bacteria&hl=es_MX

XI. Cuestionarios de los videos (documentales)

Video 1 Un mundo sin microbios

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que proyecta el documental. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el video y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión del documental.

1. ¿Cuántas bacterias viven en nuestro cuerpo?, ¿en dónde viven?, ¿a qué están vinculadas?

Respuesta: cada ser humano tiene 100 billones de bacterias, el 90 y 95% viven en nuestros intestinos, piel, boca y están vinculadas a nuestra salud y bienestar.

2. Menciona quiénes son los microorganismos que albergan el intestino, indica también si son arqueas, bacterias, hongos o virus.

Respuesta: Bacterias son *Ruminococcus gnavus*, *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis*, Arquea es *Methanobrevibacter smithii*, Hongo: *Candida albicans* y además virus.

3. ¿Qué servicios nos proporcionan los microorganismos de nuestro sistema digestivo?, ¿qué pasaría si una persona no tuviera microbiota?

Respuesta: Con los microorganismos en el sistema digestivo podemos digerir adecuadamente, sintetizar moléculas esenciales como las vitaminas y además protección contra los

microorganismos patógenos. Si una persona no tuviera microbiota el sistema inmunológico fallaría completamente y estaría amenazada de muerte.

4. Explica detalladamente cómo se realiza un trasplante fecal y para qué se utiliza.

Respuesta: se toman las heces de un individuo sano, se purifican, luego mediante una colonoscopia se introducen en el aparato digestivo del paciente receptor. Un trasplante fecal se utiliza como la cura principal de infecciones persistentes por *Clostridium difficile* que provoca diarrea crónica. El trasplante microbiano cura el 90% de los casos al cabo de un día los pacientes se sienten mejor y no vuelven a recaer.

5. Describe puntualmente los experimentos que muestran el comportamiento que presentan los ratones axénicos, menciona también el nivel de ansiedad que presentan.

Respuesta: Se coloca a un ratón sobre una plataforma de 4 cm de altura, el ratón tiene muchas dudas al momento de descender, tiene miedo de hacerlo, un animal ansioso permanecerá en la plataforma aunque se vuelva hacer la prueba tres veces en el transcurso de cinco minutos; si fueran ratones sin ansiedad descenderían en menos de un minuto y cuantas más veces los coloques ahí más rápidamente bajarán, por lo tanto, los ratones axénicos sufren más ansiedad que los ratones normales.

En otra prueba colocan a la rata axénica en pasillos abiertos con luz y pasillos cerrados, habitualmente un animal normal experimentará más las zonas abiertas mientras que una rata axénica que sufre mayor ansiedad tiende a esconderse en las sombras (pasillos cerrados).

6. Menciona los nombres de los microorganismos que se encuentran en cada área de nuestro cuerpo.

Respuesta: partes grasas como cara, cuello y espalda dominada por *Propionibacteria sp*, zonas húmedas como axilas, pliegue del codo y el espacio entre los dedos de los pies: *Corynebacterias*, regiones secas como antebrazo y pernas *Staphylococcus sp*, detrás de nuestros oídos se encuentran quince especies diferentes, en la boca existen 700 especies y orificios nasales y ojos existen docenas de especies.

7. ¿Qué pasa con las personas que conviven con los perros?, argumenta tu respuesta.

Respuesta: las personas que conviven con perros son más resistentes al asma y otras alergias porque son colonizados por más microorganismos exponiéndose de forma natural a diferentes tipos de alérgenos, el organismo puede desarrollar así mecanismos de resistencia, herramientas de defensa y también puede regularse ante la presencia de estas bacterias en el

hogar.

8. ¿Cuál es el trabajo que realizan las bacterias estabilizadoras?, explica cómo lo hacen.

Respuesta: las bacterias estabilizadoras reciclan la materia orgánica, descomponen las hojas muertas, los excrementos y los cuerpos de los animales transformándolos en minerales que las plantas pueden absorber directamente, son los basureros de nuestro planeta, entre más numerosos y diversos sean las bacterias más eficaz será el reciclado.

9. Menciona todo lo que pasaría si los hongos, bacterias y virus desaparecieran repentinamente.

Respuesta: Todos como especie probablemente sobreviviríamos porque el agente más susceptible de causarnos la muerte es una bacteria, virus o un hongo, al ataque de un patógeno sobreviviríamos pero nuestro cuerpo no digeriría bien la comida y la comida no se desarrollaría bien, las plantas y los animales crecen mal en ausencia de bacterias, así que podríamos sobrevivir un par de años hasta que nuestras fuentes de alimento escasearan, por otro lado, un mundo en el que nada descompusiera la biomasa que nos rodea comenzaría a llenarse literalmente de desechos, veríamos hojas muertas por todas partes, nuestros desechos biológicos que arrojamamos tirando de la cadena se acumularían porque no podríamos descomponerlos, el mundo sería un gigantesco vertedero, en un infierno.

10. ¿Qué son los microorganismos responsables de nuestras enfermedades?

Respuesta: Una ínfima minoría dentro de la enorme multitud de organismos mágicos que trabajan ocultos entre las sombras para mantenernos a nosotros y al planeta vivos y sanos.

11. ¿Qué impresión te deja el conocer la participación tan importante de los microorganismos para la vida dentro del planeta Tierra?, argumenta tu respuesta, de toda la información que se te presentó en el documental que situación te gustó más y por qué.

XI. Cuestionarios de los videos (documentales)

Video 2 Historia Documental El Sorprendente Mundo de los Microorganismos

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que proyecta el documental. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el video y lo

busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión del documental.

1. Actualmente, ¿cuántas ramas tiene el árbol de la vida?, ¿cuáles son? y ¿por qué razón?

Respuesta: Son tres: Eucarya, Bacterias y Arqueas, porque identifica al antepasado común y nuestro antepasado común es un microorganismo.

2. Contesta puntualmente las siguientes preguntas: ¿qué pasó con todo el Carbono orgánico cuando estaba debajo de las placas de hielo?; existen bastos bosques atrapados bajo el hielo consumidos a lo largo de miles de años por microbios, ¿qué pudieron estar produciendo los microorganismos en esta etapa? y ¿qué sucede con esto?

Respuestas: Con respecto al Carbono orgánico fue una gran fuente de energía de un ecosistema microbiano. Los microorganismos probablemente estuvieron produciendo gases de efecto invernadero, acumulándose bajo las capas de hielo, cuando empieza a fundirse la liberación de esos gases a la atmósfera podrían haber acentuado el calentamiento que estaba provocando la destrucción de esas mismas capas de hielo.

3. Explica detalladamente cómo examinan el impacto que pueden tener los microorganismos sobre las rocas de las minas que rodean el oro, qué cambian los microorganismos, explica por qué el oro no es inmune a la acción microbiana.

Respuesta: En las minas de oro de Sudáfrica los científicos examinan el impacto que pueden tener los microbios sobre las rocas que lo rodean, están unas bolsas aisladas de agua y dentro están los microorganismos respirando y precipitando minerales, eso les permite cambiar la geología del subsuelo. El oro no es inmune a la acción microbiana, los microorganismos extraen energía del oro y lo transforman químicamente pueden incorporar a su biomasa el oro del entorno y convertirlo en partículas dentríticas, existe la posibilidad de que los microorganismos acumulen oro en su biomasa y después se puedan sacar a la superficie donde se podría extraer ese oro.

4. ¿Cómo se podrían hacer microbios mineros de oro?

Respuesta: Se podrían bombear los microorganismos bajo tierra, alimentarlos y dejarlos respirar, en ese proceso podrían precipitar el oro a partir de la matriz, entonces se podrían traer los microorganismos a la superficie y extraer el oro y reutilizarlos.

5. ¿Cómo se asegura la bacteria *Wolbaquia sp* de estar en todos y en cada uno de los huevos de las avispa?

Respuesta: Se agrupan alrededor de unas estructuras llamadas centrosomas, son centros

organizadores de las células que controlan su división cuando se divide la célula, los centrosomas también se dividen, eso hace que la Wolbaquia sp se transmita con cada nueva célula a la siguiente generación.

6. ¿Cómo se desmonta el ADN para saber cuántos microorganismos pueden existir en el cuerpo humano?, ¿cuántas especies en total están registradas en la base de datos?

Respuesta: para desmontar el ADN se agregan enzimas para ablandar las paredes celulares y se añaden cuentas para romper las bacterias, cuando se agitan las cuentas las células bacterianas quedan atrapadas entre medios y se rompen lo que permite que se libere el ADN cuando se libera. Son 16 000 nuevas especies en total con especies compuestas por decenas de miles de comunidades formada por miles de millones de células individuales.

7. ¿De qué microorganismos están llenas las fuentes hidrotermales en Yellowstone?, ¿las condiciones que se dan en las fuentes hidrotermales a que se parecen?

Respuesta: los microorganismos son arqueas y las condiciones de las fuentes hidrotermales se parecen a la tierra primitiva.

8. ¿Qué se utiliza para analizar rocas marcianas?, ¿qué se busca? y ¿qué determina cuando se enciende el rótulo de Neón y qué se tiene que hacer?

Respuesta: Se utilizan imágenes térmicas, lo que se busca es Química y cuando se enciende el rótulo de Neón se determina que hay vida, se tiene que hacer más mediciones en el lugar donde se enciende el rótulo de Neón.

9. ¿En qué aspectos de nuestra vida los microorganismos juegan un papel importante?

Respuesta: En la salud, limpieza del medio ambiente, estructuras geológicas y la biodegradación.

10. De todos los casos que muestra el video con respecto al mundo de los microorganismos cuál te gustó más y por qué.

XI. Cuestionarios de los videos (documentales)

Video 3 Asesinos microscópicos -06- Supergérmenes

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que proyecta el documental. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el video y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión del documental.

1. ¿Qué efecto tiene añadir bacterias a la comida industrializada?

Respuesta: Las bacterias tienen un efecto positivo en el estómago y reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

2. ¿Qué hacen las algas verde azules “cianobacterias” en las aguas poco profundas de Shar Pei en Australia Occidental?, ¿para qué sirve el material que producen las algas?

Respuesta: Las algas verde azules atrapan el barro y los desechos y dan origen a unos minerales llamados estromatolitos, sirven para estudiar el origen de la vida.

3. Los meteoritos que pueden traer vida a la Tierra se calientan en la atmósfera, explica por qué no se muere cualquier forma de vida que pudieran transportar.

Respuesta: Porque el interior de los meteoritos nunca se calienta, sólo lo hace el revestimiento exterior, el núcleo permanece congelado y las bacterias que pudiera haber en su interior sobrevivirán.

4. ¿Por qué las bacterias que se encuentran en el lago rosa de Dakar Senegal no mueren de deshidratación?

Respuesta: Porque las bacterias se han adaptado a conservar tanta agua que necesitan la sal para sobrevivir, son un ejemplo de sobreadaptación.

5. ¿Para qué sirven las bacterias rosas del lago rosa?

Respuesta: Para elaborar cremas cosméticas por sus propiedades hidratantes o colorantes alimenticios por sus pigmentos.

6. ¿Qué es lo más valioso de las bacterias rosas para los científicos?, ¿por qué?

Respuesta: Lo más valioso son las enzimas porque son resistentes al calor que contienen estas bacterias porque actúan como catalizador para acelerar las reacciones químicas, entre más alta es la temperatura más alta es la reacción.

7. ¿Cuál es el mejor lugar para buscar las bacterias termófilas?, ¿cómo se dan esas condiciones?

Respuesta: Entre 2000 y 3000 metros de profundidad el agua mariana sale hirviendo de las fumarolas que hay del lecho del mar. Es la fuente de una cadena alimenticia muy larga, las bacterias termófilas son las primeras que colonizan los alrededores de las fumarolas.

8. ¿Por qué las bacterias fueron la fuente de la vida en la Tierra?

Respuesta: Porque las bacterias y sobre todo las bacterias marinas son como fábricas, una simple bacteria puede producir entre 500 y 1000 moléculas distintas.

9. ¿De dónde proviene la obtención de la energía de más del 10% de los habitantes de la Tierra?

Respuesta: Por la obtención de energía de la fermentación de las bacterias fecales.

10. Actualmente, ¿en dónde se utilizan las bacterias?

Respuesta:

- En altavoces mejorados con moldes de celulosa bacteriológica.
- Pinturas antiguas restauradas con agentes de limpiadores bacteriológicos.
- Bacterias luminosas para divertirse en casa y en el colegio.
- Paquetes de bacterias vivientes para conservar la energía y el medio ambiente.
- Brújulas en donde las bacterias siempre señalan el norte.

11. ¿Qué funciones realizan las bacterias que se dosifican en las plantas (brotes) de los agricultores pobres?

Respuesta: Los brotes se alimentan con un coctel de bacterias, las bacterias absorben el nitrógeno atmosférico y lo fijan en las raíces de las plantas para que puedan crecer.

12. Menciona el nombre de la bacteria que ha sido manipulada genéticamente para degradar componentes muy tóxicos presentes en los desechos nucleares.

Respuesta: Super Conan

13. Bajo tu criterio científico responde qué se puede hacer en México para que las bacterias o cualquier otro microorganismo pueda favorecer a reducir el calentamiento global, puedan curar las enfermedades como el cáncer o producir energía como el biogás a partir de bacterias, argumenta tu respuesta.

XI. Cuestionarios de los videos (documentales)

Video 4 Cazadores de virus Documental

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que proyecta el documental. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el video y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión del documental.

1. ¿Qué son los virus?, ¿qué hacen con los genes de los seres vivos?

Respuesta: los virus son pequeños cúmulos de material genético de ADN o ARN, ellos transportan este material genético removiendo el conjunto de genes de los seres vivos.

2. ¿Para qué nos necesitan los virus?

Respuesta: Los virus necesitan un huésped ya sea para infectar un ser vivo, para reproducirse (replazarse) y sobrevivir, así que es una dependencia mutua.

3. Los virus son la entidad número uno en el genoma de los organismos vivos, ¿cuáles son las preguntas que puede explicar los virus?

Respuesta: porque florecen las plantas, porque los mamíferos tienen sistemas inmunitarios adaptativos, explica la maternidad, la placenta, el nacimiento está asociado con la colonización de uno de estos virus.

4. Responde cuándo comenzó la lucha contra la viruela, quién creó la vacuna de la viruela y explica cómo se llevó a cabo el exterminio de la viruela en todas partes, en qué año comenzó este programa, quién es la organización que lo llevo a cabo y cuándo fue declarado el planeta libre de viruela.

Respuesta: la lucha contra la viruela comenzó al final de la segunda guerra mundial, la vacuna fue creada por Donald Henderson. El programa de vacunación comenzó en 1966 la organización encargada fue la Organización Mundial de la Salud (OMS). Durante el primer año se vacunaron a 25 millones de personas de tres continentes, la viruela es la más fácil de radicar porque con una sola vacuna el individuo ya queda protegido para siempre. A la población se le mostraba una foto con un bebé con viruela para que la gente ayudará a localizar a los enfermos, poco a poco se fue radicando la viruela.

En 1977 en Somalia había una sola persona infectada, porque trabajó en el programa de

vacunación y no se vacunó y se contagió de viruela, por ese caso se lanzó una campaña de vacunación exhaustiva y se vacunaron a 55 mil personas y de prisa para evitar un desastre, se consiguió la extinción de la viruela dos años después, el planeta fue declarado libre de viruela.

5. ¿En dónde reside el virus de la gripe aviar H5N1?, ¿a quiénes mata este virus?

Respuesta: en las aves, el virus mata a ellas y a las personas que las manejan.

6. ¿Qué animales afecta principalmente el virus de la gripe aviar H5N1?, ¿para qué nos concentramos en los animales que afecta la gripe aviar?

Respuesta: a los animales de los agricultores, a las aves de corral y el ganado. Nos concentramos en estos animales para controlar la enfermedad, prevenir su propagación y evitar una pandemia.

7. ¿Qué se debe proteger para salvaguardar la salud de la humanidad?, ¿qué debe tener un cambio?

Respuesta: Se debe proteger el uso de la tierra, asuntos sobre el comercio de ganado y su traslado desde lugares remotos hasta mercados públicos, cuidar el comer animales exóticos o querer tenerlos como animales de compañía; no es el comportamiento de los animales lo que necesita tener un cambio, es el nuestro, los virus tienen poco interés de invadir nuestro mundo si nosotros no le molestamos, se debe proteger el medio ambiente para cuidar la salud de la humanidad.

8. Explica detalladamente el experimento que realizan los investigadores para explicar las causas víricas del autismo y de la esquizofrenia.

Respuesta: En hembras de ratonas sanas y preñadas son inoculadas con un virus sin que sea concreto, generando que la madre tenga un tipo de infección para activar el sistema inmune de la madre cuyo estado es crítico. Los resultados son los siguientes: las crías de ratones normales mostraban una tendencia natural de explorar nuevos espacios y objetos, pero las crías de madres infectadas se encogían con nerviosismo en un rincón, tampoco lloran como las crías normales cuando se les separa de su madre. Esa activación de la respuesta inmune de la madre es suficiente durante un corto periodo de tiempo, sólo un día durante la gestación para que presente anomalías de conducta que son relevantes a la esquizofrenia y autismo, por lo tanto los científicos sospechan que el autismo es una enfermedad crónica vinculada con los virus.

9. ¿Qué enfermedades pueden estar vinculadas con los virus?

Respuesta: Esclerosis múltiple, diabetes, el parkinson, el alzheimer, enfermedades cardiovasculares y cáncer de cuello uterino.

10. ¿Cómo es más difícil explicar las huellas de una infección?

Respuesta: Cuando un virus puede estar aletargado en el organismo prácticamente durante toda la vida o que poco a poco va causando un daño, desencadenando una reacción de inflamación y al final años después provoca una enfermedad o también pensar en una enfermedad que pudo haber causado una infección y que ha seguido desarrollándose por el propio proceso del organismo.

11. ¿Qué piensas con respecto a que el autismo pueda estar vinculado con el virus?, ¿tú qué harías para prevenir esta enfermedad si realmente el origen fuera viral?, argumenta tus respuestas.

XI. Cuestionarios de los videos (documentales)

Video 5 La Vida En Nosotros “Documental completo” Bacterias

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que proyecta el documental. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el video y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión del documental.

1. ¿Qué pasa cuando sangramos de las encías?

Respuesta: Las bacterias se filtran a través de las encías, penetrando en nuestro sistema sanguíneo y estimulando las respuestas del sistema inmunológico y esas respuestas se asocian cada vez más a un enorme abanico de enfermedades occidentales como enfermedades cadiovasculares, diabetes, hipertensión, parto prematuro y cáncer.

2. ¿Qué enfatiza la proliferación de las bacterias patógenas de los dientes?

Respuesta: el azúcar y harinas procesadas.

3. ¿Qué causa el demonio gástrico (*Helicobacter pylori*)?

Respuesta: Cáncer de estómago y úlceras gástricas.

4. De quién no podemos prescindir para que no proliferen *Helicobacter pylori* y este equilibrado nuestro ecosistema y tengamos un cuerpo sano.

Respuesta: De gusanos cuyo nombre científico es: *Enterobius vermicularis*.

5. ¿Qué pasa si eliminamos por completo a *Helicobacter pylori* con antibióticos?, ¿por qué sucede? y ¿en qué podría convertirse *Helicobacter pylori*?

Respuesta: si se elimina por completo la bacteria surgen nuevas enfermedades como asma y alergias. La presencia de *Helicobacter pylori* mantiene activo el sistema inmunológico y si no está presente podemos reaccionar de forma exagerada contra cosas como el polen o las mascotas. A *Helicobacter pylori* lo podemos convertir en vacunas contra alergias.

6. ¿Cuál es el recorrido que hacen las cincuenta larvas de anquilostomas después de ser aplicadas en la piel para tratamiento?

Respuesta: las larvas viajan a bordo de vasos sanguíneos, atravesarán el corazón antes de llegar a pulmones, irritarán un poco el pulmón y producirán un poco más de flema, la flema subirá a la garganta y la tragará y llegará al estómago que produce ácido, pero la flema al gusano, por lo tanto no resulta abrasada por el ácido, una vez llegando al intestino los gusanos se presentan al sistema inmunológico tomando su primer alimento sangriento y la sensación es desagradable.

7. ¿Qué hacen los firmicutes?

Respuesta: Favorecen a la absorción de grasa de nuestro cuerpo.

8. ¿Qué bacteria nos ayuda a mantenernos delgados?

Respuesta: *Akkermansia muciphila*

9. Explica detalladamente cuál es la razón por la que en países desarrollados son más propensos a padecer enfermedades modernas.

Respuesta: Nuestra salud estará determinada por bacterias que albergan nuestro intestino y por el equilibrio de bacterias beneficiosas y perjudiciales y ese aspecto varía entre una cultura y otra, la flora intestinal de las personas que viven en países en vías de desarrollo tienen una flora intestinal más rica y equilibrada que quienes viven en los países occidentales y eso explica el porqué en los países desarrollados son más propensos a padecer enfermedades modernas.

10. ¿A qué se debe padecer enfermedades modernas?, ¿cómo sucede?

Respuesta: se debe a la dieta, se come bazofia, en occidente se alimenta a los microorganismos que nos hacen enfermar, estos microbios nocivos liberan toxinas que provocan una respuesta violenta por parte de nuestro sistema inmunológico y eso nos causa inflamación y se extiende por el cuerpo como un reguero de pólvora y se sufre todo tipo de

trastornos como síndrome de intestino irritable, la esclerosis múltiple, la enfermedad de Crohn, la obesidad y las alergias.

11. Menciona qué enfermedades puede curar la vacuna elaborada con *Mycobacterium vaccae*.

Respuesta: Enfermedad de Raynaud, cáncer, lesiones de la columna vertebral, lepra, soriasis y depresión.

12. ¿Por quién está controlado nuestro sistema inmunológico?

Respuesta: por microbios.

13. ¿Cómo se puede combatir la enfermedad del dengue?

Respuesta: Vacunando mosquitos con una bacteria llamada *Wolbaquia sp.*

14. ¿Qué porcentaje de las secuencias de ADN humano derivan de los retrovirus fósiles?

Respuesta: el 8%.

15. Explica detalladamente cómo los fósiles genéticos han jugado un papel en la evolución.

Respuesta: sin ellos no podríamos nacer, la misma estrategia que ocupa un virus para infectar a las células permite a una madre y a su feto fusionarse entre sí a través de la placenta. Esto levanta una barrera muy buena y eficiente entre la madre y el feto que sirve de protección pero también permite a los nutrientes y al oxígeno llegar al otro lado y todo gracias una proteína que hace millones de años fue utilizada por un virus para infectar nuestras células. No se debe pensar en los virus como una parte temible de nuestra maquinaria sino como un componente esencial de lo que somos.

16. ¿Qué impresión te deja el conocer que dentro y fuera de nuestro cuerpo hay un mundo de microorganismos que convive con nosotros y nos hace ser quiénes somos?, comenta también que caso de los presentados en el video te gustó más, argumenta tus respuestas.

XII. Cuestionarios de los podcasts

Podcast 1 ¿Cómo afectan las bacterias intestinales en nuestro peso?

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que escuchas del podcast. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el podcast y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión de lo que aprendes escuchando.

1. ¿Qué previene la microbiota?
Respuesta: Diabetes y obesidad.
2. ¿Qué hacen las bacterias intestinales en nuestro intestino?
Respuesta: Generan una simbiosis con nuestro cuerpo.
3. ¿De dónde proviene el 10% de energía que el ser humano usa día a día?
Respuesta: Del metabolismo de las bacterias de alimentos o nutrientes que nosotros no podemos metabolizar.
4. ¿Cuáles son las funciones de las bacterias intestinales?
Respuesta:
 - Producen vitaminas, ácido fólico y niacina.
 - Absorben algunos minerales.
 - Protección contra infecciones.
 - Participan en el desarrollo de diabetes y obesidad (previenen).
5. ¿Cuántas especies de bacterias tenemos?
Respuesta: 500 especies, 100 trillones de bacterias.
6. ¿Por qué se le conoce a las bacterias intestinales como un microambiente que puede afectar el desarrollo de algunas enfermedades?
Respuesta: Porque tiene 150 veces más información genética que nuestro propio DNA.
7. Explica detalladamente el experimento de ratones con y sin bacterias en su cuerpo.
Respuesta: Se estudiaron ratones que crecieron de forma libre y normal y otros ratones que los hicieron crecer sin bacterias; los ratones que crecieron de forma libre tenían 42% mayor peso que los que no tenían bacterias en su cuerpo aunque comían más permanecían delgados. El experimento consistió en quitar bacterias de los ratones obesos y hacer un trasplante fecal a ratones delgados y lo que originó fue un 57% de incremento de peso, por lo tanto, ciertas bacterias se asocian a obesidad.
8. Menciona el nombre de las bacterias que se asocian a la obesidad.
Respuesta: Firmicutes, los bacteroidetes tienen relación con los firmicutes.
9. ¿Cómo es la relación entre firmicutes y bacteriodetes para que haya obesidad?, ¿cuál es la justificación para que esto suceda?
Respuesta: Tiene que haber muchos firmicutes, pocos bacteriodetes para que haya obesidad. La razón para que esto suceda es que las bacterias tienen la capacidad de absorber más energía

de lo que la persona consume.

10. ¿Qué poder tienen las bacterias (microbiota) en el ambiente intestinal?, ¿qué genera?

Respuesta: Afectan el ambiente intestinal ya que generan la disminución de la secreción de hormonas, aumenta o disminuye la bilis, estimula o inhibe el sistema inmune, aumenta la permeabilidad intestinal y genera obesidad y diabetes.

11. ¿Qué sucede con la microbiota (bacterias intestinales) de pacientes que consumen un contenido alto de grasa?

Respuesta: Genera niveles altos de ácidos biliares; los ácidos biliares tienen una función bactericida, entonces van a matar bacterias, al disminuir las bacterias en el cuerpo puede generar obesidad.

12. ¿Qué estudios de laboratorio se realizan para poder iniciar un tratamiento para bajar de peso?

Respuesta: Biometría hemática, química sanguínea de 27 elementos y un ultrasonido de abdomen superior.

13. Existe alguna manera de hacer que el hígado graso disminuya y así disminuir sus riesgos.

Respuesta: Sí, la pérdida de peso.

14. ¿Qué puede causar un enema?

Respuesta: Barrer la flora microbiana y generar un riesgo.

15. Con base en lo que escuchaste, ¿qué le recomendarías a una persona para cuidar su microbiota y esta le favorezca para bajar de peso?

XII. Cuestionarios de los podcasts

Podcast 2 ¿Qué onda con los microbios del cuerpo?

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que escuchas del podcast. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el podcast y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión de lo que aprendes escuchando.

1. ¿Qué es el estudio metahit?

Respuesta: Es el estudio de todos los genes de todas las bacterias que tenemos en boca, piel, ojos, vagina, tracto respiratorio en distintas comunidades de todas las razas, de todos los

países, se analizaron cada uno de esas bacterias y se supo que código genético tenía, se les dio género y especie y se estudió la microbiota intestinal y el microbioma que son los genes de las bacterias, el estudio se realizó entre el 2006-2009.

2. De acuerdo con estudios recientes que se han realizado; menciona si el intestino del bebé es estéril, justifica tu respuesta.

Respuesta: No, si la persona está embarazada y toma antibiótico o medicamentos las bacterias y la resistencia pasan al bebé por torrente sanguíneo y a su tubo digestivo induciéndose a futuro alteraciones desde que estaba en el útero.

3. ¿Cómo se coloniza el intestino de un bebé?

Respuesta: Está colonizado el intestino del bebé desde el útero por lo que hay en el líquido amniótico que el bebé deglute y saca por el recto porque está permeable todo su tubo digestivo más por lo que la mamá come, el estilo de vida y los medicamentos que se usan en el embarazo.

4. ¿Qué tipo de enfermedades puede tener un bebé debido a que la mamá durante el embarazo tuvo un cambio en su microbiota o con disbiosis?

Respuesta: Alergias del bebé u obesidad en la primera infancia.

5. Menciona que alteraciones negativas provoca en la microbiota muchos de los alimentos que son emulsificados

Respuesta: Obesidad, alteraciones en la permeabilidad intestinal, aterosclerosis, diabetes.

6. Menciona los probióticos que se toman de forma empírica.

Respuesta: Levadura de cerveza, yogur, búlgaros, col fermentada, pozol.

7. ¿Cómo se puede prevenir que un niño que nació por cesárea sea alérgico?

Respuesta: Si la mamá está sana se le pasa una gasa por vagina y posteriormente ponérsela al bebé en nariz, ojos, boca ya que son los microorganismos que deben adquirir en el canal de parto y así no generar alergias.

8. ¿Cuáles son los síntomas de una mala flora intestinal?

Respuesta: Inflamación, distención, flatulencias, cansancio, obesidad, presión alta, colesterol bueno bajo, colesterol malo alto, triglicéridos altos, diarrea frecuente, estreñimiento, restricciones dietarias, gastritis, colitis.

9. ¿Qué bacterias tienen en la boca los pacientes con cáncer de colón?

Respuesta: *Fusobacterium nucleatum*

10. Menciona cuál es la función de un prebiótico, en qué ayudan y en qué alimentos se encuentran.

Respuesta: Un prebiótico es el sustrato que favorecen al probiótico para que permanezcan más tiempo en el tubo digestivo trabajando, estos ayudan en la digestión, energía, en producción de vitamina B, complejo B y se encuentran en todas las frutas, verduras y cereales.

11. Describe concretamente con qué enfermedades está relacionada *Fusobacterium nucleatum*.

XII. Cuestionarios de los podcasts

Podcast 3 Los 10 virus más mortales

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que escuchas del podcast. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el podcast y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión de lo que aprendes escuchando.

1. Menciona cómo se llama el virus que causaba la enfermedad de la viruela, a qué familia pertenece, qué características poseen estos virus que se encuentran en esta familia y cómo se transmite.

Respuesta: Se llama variola, es parte de la familia de los poxvirus, cualquier virus de esta familia las enfermedades que genera son lesiones en la piel que aparentan vesículas, pústulas, etcétera y se transmite por vía respiratoria (saliva, tos, estornudo).

2. ¿Quiénes fueron los que trajeron la enfermedad de la viruela a México?, ¿cuántos muertos hubo en el primer brote?

Respuesta: Los españoles trajeron la enfermedad, hubo 3 000 000 de muertos por viruela.

3. ¿A quiénes se sigue vacunando contra la viruela (variola)?, ¿por qué?

Respuesta: Al personal militar que pueden estar expuestos a un ataque de bioterrorismo, es poco probable, pero todavía existen muestras del virus de la viruela en laboratorios internacionales por ejemplo Atlanta.

4. ¿Cómo se hacen las últimas vacunas con virus atenuado?

Respuesta: Son componentes de esos virus pero ya generados llamados “recombinantes” por tecnología molecular se generan moléculas similares pero ya no se utiliza el virus atenuado.

5. ¿Dónde se presenta la fiebre amarilla?

Respuesta: Es una enfermedad tropical, se limita a los lugares donde hay vector, que puede ser el mosquito que transmite el dengue, existe fiebre amarilla en África, América Central, Sudamérica, el trópico, Amazonas, Perú y Costa Rica.

6. Menciona por qué se le llama fiebre amarilla, cuáles son los signos y síntomas de forma normal de la enfermedad.

Respuesta: Se llama fiebre amarilla porque los pacientes pueden desarrollar ictericia ya que se acumulan bilirrubinas, los signos y síntomas son: fiebre, dolores musculares, dolores de cabeza, escalofríos, pérdida de apetito, náuseas y vómitos.

7. Explica detalladamente cuáles son los signos y síntomas de un paciente que presenta un caso grave de fiebre amarilla.

Respuesta: Desarrollan un evento de coagulopatía que es la falla del sistema de coagulación, se presenta también una fuga capilar, la circulación básicamente se torna permeable como esponjosa, entonces el líquido que está dentro de la circulación sale a los tejidos blandos y la persona pierde presión.

8. Describe detalladamente cómo una persona infectada de ébola puede infectar a otra persona.

Respuesta: La persona empieza a emitir el virus en todas sus secreciones: sangre, orina, saliva, implica que el simple contacto con las secreciones puede causar infección.

9. ¿Por qué se le llama al Hantavirus enfermedad de las cuatro esquinas?

Respuesta: Se le llama así porque el principal brote se identificó en el área de las cuatro esquinas de Estados Unidos: Colorado, Utah, Nuevo México y Arizona.

10. Describe por qué se le llama al Hantavirus así, dónde cuándo y cómo apareció por primera vez.

Respuesta: Se le llama así porque se descubrió cerca del río Hanta en Corea del Sur, apareció por primera vez en 1951 cuando afectó a 5 000 soldados de la Organización de las Naciones Unidas y de Estados Unidos de los cuales 300 se murieron.

11. ¿Cómo se transmite el Hantavirus?

Respuesta: Se transmite por roedores infectados, plagas, heces y orina de los mismos, si se respira eso causa la infección.

12. Menciona qué es lo que infecta la rabia en el organismo, qué ocasiona y cómo es la enfermedad.

Respuesta: La rabia infecta los nervios y luego el cerebro ocasiona la inflamación del cerebro y es una enfermedad poco sobrevivible.

13. Describe en qué consiste el protocolo de Milwaukee.

Respuesta: El protocolo de Milwaukee consiste en atender a una persona que fue infectada de rabia, consiste en administrar una serie de fármacos, sedantes y antivirales ya que la gran mortalidad de la rabia es porque el cerebro se destruye, entonces al administrar sedantes se induce al paciente a estado de coma para darle un descanso al cerebro y tratar de soportar a la persona por otros medios como estar intubada y sobrellevar la enfermedad hasta que cura su curso.

14. ¿Qué animales pueden transmitir la rabia al humano?

Respuesta: Ratas, perros, murciélagos, zorrillos, mapache y gatos.

15. ¿Cuáles son los síntomas de la rabia en el perro?

Respuesta: Cuando se presenta la rabia parálitica el perro pierde el movimiento de las patas traseras y el virus comienza avanzar rumbo al cerebro. En la rabia clásica o hidrofóbica es cuando el perro se torna agresivo, cambia su actitud, el animal ya no puede deglutir y se torna la boca espumosa.

16. Explica detalladamente qué se hace si te muerde un perro.

Respuesta: Lo primero que se hace es determinar si el perro es de riesgo o no, si el perro está vacunado, si es un perro doméstico o si el perro está presente para verlo y revisarlo. Si es un perro que tiene los síntomas sugestivos de la rabia, no importa el tipo de exposición se inicia el esquema de vacunación en el humano. El tipo de exposición también es importante porque una exposición de bajo muy bajo riesgo basta con limpiar la piel inmediatamente con yodo (isodine) o alcohol.

17. ¿Qué se hace si un perro que tiene rabia muerde a una persona?

Respuesta: Lo primero que se hace es observar al animal por 10 días que es más o menos el tiempo en que se presenta la enfermedad, si el perro tuviese rabia va a desarrollar una enfermedad más grave o se va a morir, y eso puede dictaminar el hecho de que se vacune o se trate a la persona. Además si el animal no era doméstico, ya no está presente para revisarlo y si la mordedura fue grave, es decir en la cara se le da al paciente tratamiento desde un inicio.

18. Si un perro tiene rabia, este muerde a una persona y no se atiende, ¿en qué tiempo se muere y por qué?

Respuesta: Se muere pasado el mes entre 45-60 días porque el virus tiene que viajar a través de los nervios, por ejemplo si la mordedura fue en un pie el virus viaja hasta llegar al cerebro.

19. ¿Cuáles son los efectos secundarios de la vacuna de la rabia?

Respuesta: Inflamación en el lugar de la aplicación y síntomas parecidos a la enfermedad de la influenza un par de días.

20. Investiga y explica detalladamente en qué consiste el protocolo de Milwaukee, quién fue la primera persona que ha sobrevivido al virus de la rabia sin recibir la vacuna.

XII. Cuestionarios de los podcasts

Podcast 4 Bacterias: amigas o enemigas

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que escuchas del podcast. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el podcast y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión de lo que aprendes escuchando.

1. ¿Cómo se da la resistencia a los antibióticos?

Respuesta: A través de la evolución los microorganismos han generado mecanismos contra los antibióticos y sucede también en ausencia de antibióticos con sólo ponerle el antibiótico el microorganismo produce las enzimas que destruyen el antibiótico.

2. Menciona las bacterias que rápidamente se hicieron resistentes a la penicilina y en qué tiempo lo hicieron, además cita qué enfermedades producen.

Respuesta: El estafilococo dorado en dos años se hizo resistente infecta piel, válvulas de corazón y el estreptococo setenta años después se hizo resistente e infecta a la garganta.

3. ¿Cómo se provoca la resistencia?

Respuesta: La bacteria viene preavisada, entonces se ingiere el antibiótico, las bacterias viven dentro del intestino, la fábrica de resistencia es el intestino del ser humano, entonces con el antibiótico matas bacterias buenas y malas, al matar bacterias buenas dejan de ocupar el nicho y pueden ser sustituidas por bacterias que no van a morir porque son resistentes al antibiótico.

4. ¿Cuál es el principal factor de riesgo para que alguien tenga un germen resistente?

Respuesta: Haber recibido un antibiótico.

5. ¿Cuál es la forma de saber si una persona es resistente al antibiótico?, ¿cómo se hace?, ¿cómo se llama el estudio?

Respuesta: Por susceptibilidad microbiana, se toma una muestra, se manda a cultivar y en el cultivo se determina a que antibiótico es sensible y a que es resistente. El estudio se llama prueba de susceptibilidad microbiana o antibiograma y también pruebas moleculares.

6. ¿La resistencia a un antibiótico se queda para toda la vida?, ¿cómo puedes saber si la infección que padeces es viral o bacteriana?

Respuesta: No, la resistencia de un antibiótico se presenta sólo seis meses. Para saber si la infección que se padece es viral o bacteriana es mediante los cultivos.

7. ¿Cuántas veces al año se puede tomar antibiótico?

Respuesta: Las veces necesarias.

8. ¿Cómo refuerzas el sistema inmunológico?

Respuesta: Comiendo de forma balanceada, ingerir vitaminas, llevar una vida saludable, hacer ejercicio, no fumar, no tomar, consumir probióticos, vitamina C y aderogyl.

9. ¿En qué población es aceptada poner la vacuna del dengue?

Respuesta: Es aceptada en poblaciones donde la prevalencia del dengue es del 70% o más.

10. ¿Qué riesgos puede causar poner la vacuna del dengue cuando no hay un porcentaje alto de personas con dengue?

Respuesta: Pueden presentarse eventos de dengue hemorrágico principalmente en niños chicos.

11. ¿Qué establece la OMS con respecto a la vacuna del dengue?

Respuesta: Establece que no es una vacuna para todo el mundo, en áreas de alta prevalencia es benéfica colocar la vacuna pero faltan estudios para meterla a un cuadro básico.

12. ¿Cómo controlarías el exceso y mal uso de antibiótico en un paciente?

XII. Cuestionarios de los podcasts

Podcast 5 Todo sobre el ébola

Nombre del alumno: _____

Instrucciones: Contesta puntualmente lo que se te pide apoyándote en lo que escuchas del podcast. Se te recomienda que si no conoces algún término o concepto pares el podcast y lo busques en Internet para que puedas tener mayor comprensión de lo que aprendes escuchando.

1. ¿Cuántas muertes hubo en el sur de Guinea (África) 22 de marzo de 2014?

Respuesta: 59 personas.

2. ¿Cuántos focos activos según *Médicos sin fronteras* tiene Guinea, Liberia y Sierra Leona?

Respuesta: 60

3. ¿Cuál es la vía de transporte por donde se puede introducir el ébola a Estados Unidos y por consecuencia a México?

Respuesta: Transporte aéreo.

4. ¿En dónde se ha estudiado el virus del ébola?, ¿qué se evita al estar estudiando al virus?, ¿qué tratan de entender o investigar acerca del virus y para qué?

Respuesta: Se estudia en laboratorios de alta bioseguridad para evitar el contacto con los investigadores y se hace para entender cómo ataca, cómo se propaga el virus con el fin de desarrollar herramientas de diagnóstico y herramientas terapéuticas como el ZMapp que es un medicamento biotecnológico.

5. ¿De dónde proviene el virus del ébola y en qué año apareció?

Respuesta: Proviene del río ébola, apareció en la República Democrática del Congo antes denominada Zaire, identificado por primera vez en 1976 durante una epidemia de alta mortalidad

6. ¿Cuál es la diferencia entre virus y bacteria? (Características de acuerdo al podcast).

Respuesta: Virus: necesitan la célula para replicarse, introducen su material genético y utilizan nuestras células para producirse a sí mismos.

Bacterias: no necesitan entrar a la célula para propagarse.

7. ¿Qué es el ébola?, ¿a qué familia pertenece?, ¿en dónde y cuándo fue aislada por primera vez?

Respuesta: Es la enfermedad causada por el virus del ébola, el virus pertenece a una familia

llamada Filoviridae que fue aislada originalmente en África (1976). No atacaba originalmente a los humanos.

8. ¿En qué especie está presente el virus del ébola?, ¿cómo pasa el virus de este animal a primates?, ¿en qué otros animales está presente?

Respuesta: Murciélagos que comen fruta y que por alguna razón de costumbres de las tribus africanas de ocupar animales para ceremonias este virus brinca de los murciélagos a primates y ganado.

9. ¿Cómo llega el virus del murciélago a humano?, argumenta la respuesta.

Respuesta: Los virus al ser tan simples porque necesitan utilizar la maquinaria de las células para replicarse tienen una capacidad muy alta de mutación, de cambiarse a sí mismo y le permite brincar entre especies para sobrevivir o prevalecer, por la evolución natural de la vida.

10. ¿Por qué es tan violento el ébola?

Porque ataca dos tipos importantes de células:

- Células del tejido endotelial (paredes de los vasos sanguíneos las rompe y genera una fiebre hemorrágica interna).
- Células del sistema inmune (linfocitos que produce los anticuerpos, se debilita las defensas del cuerpo y ataca a todo el sistema de equilibrio que no tiene como defenderse).
- Además desequilibra el balance de líquidos (diarreas profusas, vomito, dolores musculares por pérdida de electrolitos).

11. ¿Qué es el ZMapp?, ¿cómo actúa?

Respuesta: Es un biofarmacéutico es decir, un fármaco producido por biotecnología, es un coctel de anticuerpos desarrollados para diversas proteínas o partes del virus, lo que hace es bloquear el ingreso del virus a las células, como si fuera una especie de receptor se une a las partes del virus y evita que este ingrese a la célula.

12. ¿Cómo se contagia de humano a humano?

Respuesta: Por contacto por fluidos: sangre, orina, sudor y saliva, manejo inadecuado de desechos cadáveres de animales o personas fallecidas, a través de una herida en piel o mucosas entra el virus del ébola.

13. ¿Cuáles son los síntomas que padece una persona infectada con ébola y cuál es el periodo de incubación del virus?

Respuesta: Fiebre, dolor severo de cabeza, dolor muscular, vómito, diarrea, dolor de estómago

y sangrado. Se incubaba de 2-21 días.

14. ¿Qué se tiene que hacer en el tratamiento del ébola?, ¿cómo se hace?

Respuesta: Reconstituir líquidos mediante un suero.

15. , Menciona las recomendaciones que hace la secretaría de salud para evitar el contagio.

Respuesta:

- Evitar viajes no esenciales a países africanos: Guinea, Liberia, Sierra Leona y Nigeria.
- Si por motivos importantes debe de estar la persona en estos países afectados hay que evitar contacto con sangre y fluidos corporales.
- No tocar utensilios o instrumentos que puedan haber estado en contacto con sangre y fluidos.
- Evitar el contacto con animales que pudieran estar enfermos como monos, chimpancés, antílopes y murciélagos silvestres.
- Evitar contacto con cadáveres de humanos o animales que pudieran haber estado infectados.

16. En el día 3 de incubación del virus, ¿hay posibilidad de contagio en un avión?

Respuesta: Mínimas

17. Describe el ciclo del ébola, puedes ocupar imágenes, incluso colocar una infografía.

XIII. Evaluación del recurso didáctico digital

Criterios	Ponderación en porcentaje (%)
Participación en foro	5
Presentaciones SlideShare	15
Organizadores gráficos	10
Videos	10
Ensayo	10
Infografías	20
Documentales (videos)	10
Podcast	10
Portafolio electrónico de evidencias de aprendizaje	10
Total	100

XIV. Normatividad del recurso didáctico digital

- Participar en las sesiones sincrónicas.
- Participar en las sesiones asincrónicas.
- Entregar a tiempo las actividades.
- Colaborar con el aprendizaje de los otros estudiantes.
- Mantener el respeto en todo momento hacia el docente, hacia los estudiantes y entre los estudiantes.
- Las rúbricas de evaluación de las actividades del recurso didáctico digital son establecidos de acuerdo a los criterios de cada profesor.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se presentan las conclusiones originadas de este proyecto investigativo para la posible aplicación de la propuesta establecida. En este capítulo se realizará el análisis del objetivo general y los objetivos específicos para constatar si realmente se cumplieron. Por otra parte se analizan los resultados que se obtuvieron a través del instrumento de investigación elaborado. Al mismo tiempo se elaboran unas recomendaciones para que la propuesta establecida en esta investigación se pueda llevar a cabo de manera eficaz y eficiente.

Es importante mencionar que el objetivo general establecido al inicio de la presente investigación se cumplió ya que se diseñó un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General de la Licenciatura en QFB como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto resulta ser un aporte práctico para que los estudiantes y docentes utilicen las TIC con eficacia. Al mismo tiempo se elaboró una secuencia didáctica para la propuesta la cual favorece al proceso educativo de la asignatura. Se sugiere hacer un pilotaje previo del recurso antes de implementarlo y al mismo tiempo se recomienda la presente investigación como pauta para otras investigaciones relacionadas con el tema.

A partir de la inquietud de realizar la propuesta de un recurso educativo digital se diseñó el instrumento de diagnóstico siendo un aporte metodológico para la identificación de las habilidades en el uso de las TIC que presentan los profesores y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Microbiología General siendo este diagnóstico parte medular de la investigación reportando en el análisis de resultados de la investigación que los docentes y los estudiantes presentan un nivel de dominio y uso del manejo de las TIC aceptable; sin embargo los encuestados manifestaron a través de sus respuestas que la plataforma educativa institucional *Blackboard* nunca la utilizan.

Por lo antes expuesto, una recomendación es que el diseño del recurso digital que se elaboró se traslade a *Blackboard* para utilizar la plataforma y así crear con los estudiantes un ambiente que permita que el proceso de enseñanza aprendizaje sea interactivo, dinámico y atractivo para los estudiantes mediante el uso de las TIC. Como resultado del análisis pertinente

al objetivo general de la investigación que consistió en identificar el nivel del manejo de las TIC que tienen los docentes y estudiantes los resultados obtenidos aportaron a la investigación un diagnóstico que sirvió para realizar la propuesta del recurso digital.

Otro objetivo particular que se planteó fue el identificar las opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General el cual cumplió con las expectativas de investigación dado que el análisis de resultados de forma global arrojó respuestas como de acuerdo y muy de acuerdo en los ítems evaluados a través de la escala Likert. A continuación se detallan los indicadores que engloban las opiniones sobre la creación de dicho recurso:

- Características que debe tener el recurso didáctico digital. Tanto estudiantes como docentes opinaron estar de acuerdo con que sea un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje en la asignatura, puedan acceder al material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia y además fomentar la responsabilidad en el proceso de aprendizaje de los alumnos; esto es favorable ya que con el material digital elaborado se podrá generar que los estudiantes se motiven, sean más independientes y activos en su aprendizaje.

Además de tener la habilidad para administrar su tiempo y organizarse para sus demás actividades, el recurso digital promoverá que los alumnos puedan fortalecer su aprendizaje sin recordatorios externos y también podrá adaptarse a ambientes de estudios diferentes. Asimismo, se recomienda cambiar los paradigmas educativos tradicionales para motivar a los alumnos a comprometerse en su aprendizaje a través de este recurso digital.

- Objetivos del recurso didáctico digital. Los encuestados valoraron estar de acuerdo con este indicador ya que impulsa el autoaprendizaje, proporciona información necesaria, y también fomenta la responsabilidad a través de la entrega puntual de las actividades de los estudiantes. Hoy en día para ser un estudiante autónomo se requiere habilidades y destrezas que puede desarrollar siendo activo en su aprendizaje, el recurso educativo digital propuesto permitirá si se implementa que el estudiante potencialice su capacidad de

búsqueda e interactúe a través de la plataforma digital en su aprendizaje. Es importante subrayar que a través de las TIC se facilita el autoaprendizaje con los estudiantes de esta época ya que son nativos digitales.

Para que los propósitos del recurso educativo digital planteado se lleven a cabo se recomienda realizarlo desde un enfoque constructivista, es decir, considerar al alumno como responsable de su proceso de aprendizaje para edificar su conocimiento desde una óptica flexible y objetiva.

- Pertinencia de la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura. Los sujetos participantes en la investigación establecieron estar de acuerdo en la mayoría de los ítems de este indicador ya que la propuesta de un recurso digital contribuye a uno de los objetivos del MUM el cual menciona formar estudiantes autodidactas utilizando las TIC, así como promover el aprendizaje significativo y complementario a la información adquirida de manera tradicional, asimismo, los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer su aprendizaje ya que está disponible de forma libre.

Aunque un autodidacta se informa de manera informal y privada, el recurso digital si se implementa pretende que se comparta y discuta con otras personas lo aprendido para aclarar dudas o ampliar su conocimiento de la asignatura de Microbiología, por tanto se recomienda que el estudiante no sólo consulte las lecturas y material complementario establecido en la propuesta sino que realice las actividades establecidas en el material digital por sí mismo.

Por otra parte, para favorecer el aprendizaje significativo se recomienda la retroalimentación de las actividades y que el docente genere un clima adecuado además de un cambio constante de estrategias que motiven para que este aprendizaje se desarrolle en el recurso didáctico digital.

- Beneficios de la creación de un recurso didáctico digital. En este indicador los estudiantes y los docentes estuvieron de acuerdo en los ítems que englobaron este indicador ya que la

rentabilidad que aporta la propuesta de este recurso si se lleva a cabo es favorecer el proceso de autoaprendizaje ya que estará acorde a los intereses de los estudiantes y para ello la propuesta contiene referencias de aplicaciones móviles como una herramienta de consulta promoviendo más interés en el aprendizaje.

Se recomienda favorecer el autoaprendizaje a través del uso del recurso educativo digital accediendo al conocimiento a través de los temas establecidos en la propuesta para profundizar su saber, además las aplicaciones móviles pueden consultarlas ya que tienen la cualidad de aprender sin ser evaluados ya que estas poseen diversas actividades en donde el alumno puede valorar por sí mismo su aprendizaje.

- Utilidad del recurso didáctico digital. Los encuestados respondieron estar de acuerdo a la mayoría de los ítems establecidos para este indicador ya que mediante la implementación del recurso el estudiante puede desarrollar la autonomía ya que pueden apropiarse del conocimiento a partir de su interacción dentro del recurso didáctico, sin embargo, el ítem al cual contestaron indeciso dentro de la escala Likert establecida fue a la utilización de la comunidad de aprendizaje o foro esto puede deberse a que el foro promueve la participación en solitario y los alumnos están muy acostumbrados a la convivencia física y al trabajo en equipo.

La propuesta realizada de un recurso didáctico digital está diseñada de tal forma que el alumno pueda identificar las carencias en su formación dentro de la asignatura de Microbiología General y sea capaz de reforzar su conocimiento al realizar con responsabilidad todas las actividades establecidas. En cuanto al foro de discusión únicamente se encuentra una actividad en toda la propuesta del recurso didáctico pero se recomienda que para su uso los docentes tengan claro el objetivo que cumplirá el foro, dejar claro si los estudiantes se deben basar en algún material específico y acotar el tema que se va a tratar en el foro para evitar que la discusión se disperse.

- Ventaja que brindaría la creación de un recurso didáctico digital. Para este ítem se elaboró de respuesta abierta lo cual resultó bastante enriquecedor ya que mostró la opinión de los

encuestados reflejando con ello cierta homogeneidad en su respuesta ya que los estudiantes y los docentes respondieron como ventajas el reforzar el aprendizaje en la asignatura de Microbiología General y fomentar el uso de las TIC siendo estas las respuestas con mayor frecuencia y porcentaje registradas, además los estudiantes también resaltan que el material digital es un apoyo dentro de la asignatura. Por lo antes expuesto la recomendación que se extiende es que una vez concluido el presente proyecto de investigación se implemente pues las ventajas que manifestaron los encuestados se debe a que tienen cierta motivación para llevarlo a cabo pues cubre sus necesidades del contexto académico.

- Dificultad que presentaría la creación de un recurso didáctico digital. Los estudiantes y docentes contestaron de forma abierta este ítem mencionando que una dificultad es el acceso a la red para poder participar en el este recurso, siendo esta la respuesta con mayor frecuencia y porcentaje registrada. Para solucionar este posible inconveniente se propone acudir a los lugares públicos en donde exista red de internet abierta, uno de los lugares sugeridos es la Biblioteca Central que se encuentra dentro de CU ya que cuenta con internet abierto de excelente calidad y señal. Sin embargo una segunda respuesta con frecuencia y porcentaje alto registrado en los estudiantes fue ninguno lo cual contrasta con la respuesta anterior, en cuanto a los docentes su segunda respuesta más alta fue el manejo inadecuado de las TIC y para evitar eso se propuso una normatividad la cual los participantes tendrán que respetarla en una posible y futura implementación del recurso educativo digital en la asignatura de Microbiología General.

El tercer objetivo particular planteado corresponde a determinar los principales contenidos de aprendizaje que se requieren reforzar mediante un recurso didáctico digital de la asignatura de Microbiología General, cabe mencionar que los temas fueron seleccionados del programa de estudios de la materia, reportando tanto los estudiantes como docentes en su mayoría que todos los temas seleccionados son muy importantes para incluirlos en la propuesta, lo cual hace que no se omita ninguno para elaborar el recurso.

Además se realizó una pregunta abierta para saber si querían los encuestados incluir otro tema, el puntaje más alto en frecuencias y porcentajes tanto de estudiantes como docentes lo obtuvieron con la respuesta ninguno, esto se debe a que se establecieron los temas más relevantes para el recurso didáctico digital de tal forma que la mayoría no requirió incluir otro tema, sin embargo para la propuesta del recurso digital se incluyeron la segundas respuestas más contestadas, por parte de los estudiantes el tema incluido fue: hongos, protistas y virus y la segunda respuesta que brindaron los docentes fue: aplicación de la Microbiología en diversas áreas.

Por lo explicado en este apartado queda cubierto el objetivo planteado. Por otra parte, para poder asegurar un fortalecimiento del aprendizaje satisfactorio de la asignatura se recomienda que los estudiantes realicen todas las actividades incluidas ya que permiten facilitar el proceso de asimilación del mismo, de manera simultánea a través de las actividades realizadas por parte de los alumnos se puede llevar a cabo un adecuado seguimiento del progreso de cada participante.

El último objetivo específico señala identificar las actividades que se deben considerar en el diseño de un recurso didáctico digital para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes. Dichas actividades se realizaron para registrar el progreso del alumno a través del desarrollo de infografías, videos, participación en foro, ensayos, mapas conceptuales, etcétera, generando con esto en primer lugar una interacción activa ya que el alumno participa enviando sus actividades realizadas, en segundo lugar una interacción expositiva ya que el recurso digital es el que envía información al alumno y una interacción mixta siendo la combinación de los dos anteriores.

Las ventajas que aporta este tipo de estructuración de actividades para el alumno es que puede desarrollar mayor capacidad de realizar sus actividades de forma autónoma, la capacidad de valorar su autoaprendizaje y mayor capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo. Por tanto se recomienda incentivar al estudiante a realizar sus actividades del recurso digital para promover su autonomía.

Por último, partiendo del desarrollo de la investigación se establecen las siguientes recomendaciones teniendo en consideración los siguientes parámetros:

- Institucionales
 1. Hacer viable el funcionamiento de la propuesta del recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General, de manera que pueda reforzarse el aprendizaje de la asignatura y al mismo tiempo los estudiantes utilicen las TIC para volverse más autodidactas como lo establece uno de los propósitos del MUM.
 2. Considerar la actualización constante de la información y materiales didácticos complementarios establecidos en el recurso didáctico digital de acuerdo al contexto y las necesidades propias de los estudiantes.

- Los docentes
 1. Integrar más las TIC sobre la actividad docente ya que son ellos quienes gestionan el proceso de enseñanza aprendizaje y con ello formar estudiantes acorde a la sociedad informática.
 2. Utilizar el recurso didáctico digital creado como un motor de cambio para la utilizar más las TIC en la asignatura y al mismo tiempo implementarlo dentro de la plataforma *Blackboard*.

- Los estudiantes
 1. Emplear el recurso didáctico digital para gestionar su autoaprendizaje y reforzar su conocimiento adquirido de la asignatura de Microbiología General.
 2. Desarrollar habilidades autodidactas a través del recurso digital ya que este brinda otra forma de comunicación y uso de los recursos tecnológicos.

Referencias

- Abarzúa, A. y Cerda, C. (febrero 2011) Integración curricular de TIC en educación parvularia. *Revista de Pedagogía*, (32)90, pp. 13-43. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/659/65920055002.pdf>
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., Belloch, C. & Bo, R. (2011). Las necesidades formativas del profesorado en TIC: perfiles formativos y elementos de complejidad. *RELIEVE*. 17(2), art. 1. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v17n2/RELIEVEv17n2_1.htm
- Bautista, M., Martínez, A. e Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, pp. 183-194. ISSN 1850-0870. Recuperado de https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf
- Belloch, C. (2012) *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Material docente [on-line]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Bhatnagar, D., Dewan, A. Torres, M y Kanungo, P. (2003). *World Links for Development Programa (WorLD) (English). Empowerment case studies*. Washington, DC: World Bank. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/356311468150888217/World-Links-for-Development-Program-WorLD>
- BUAP. (2016). Licenciatura en Químico Farmacobiólogo [Página web]. Recuperado de <http://www.admision.buap.mx/sites/default/files/carreras/2017/QFB.pdf>
- BUAP (2014). *El Modelo Universitario Minerva: fomento de los aprendizajes, actitudes y comportamientos para el desempeño profesional*. ISBN BUAP, obra completa: 978-607-487-733-5. Recuperado de <http://www.dgpi.buap.mx/obracolegiada/Vol%20I%20Modelo%20Universitario%20Minerva.pdf>
- BUAP. (2013). Facultad de Ciencias Químicas. Plan de Estudios (PE): Licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Área de Ciencias Naturales. Asignatura: Microbiología General.
- BUAP. (8 de enero de 2008). 5. Componentes del Modelo Universitario Minerva (MUM) para el Diseño Curricular [Página web]. Recuperado de <http://148.228.165.6/PES/concep1.htm>

- BUAP. (2002). Facultad de Ciencias Químicas. Licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Asignatura: Laboratorio de Microbiología General.
- BUAP. (s.f.). Dirección General de Innovación Educativa [Página web]. Recuperado de <http://www.dgie.buap.mx/justificacion>
- BUAP. (s.f.). Facultad de Ciencias Químicas [Página web]. Recuperado de <https://www.buap.mx/content/facultad-de-ciencias-qu%C3%ADmicas>
- BUAP. (s.f.). Oferta educativa [Página web]. Recuperado de <http://www.admision.buap.mx/oferta-academica>
- Cabero, J. (diciembre, 2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*, Año 21(45), pp. 5-19. Recuperado de <http://curso.ihmc.us/rid%3D1M92QYFT5-2BBGPTG-1QT0/julio%20cabero.pdf>
- Camacho, M., Lara, Y. y Sandoval, G. (2016). *Diseño curricular para Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica*. Área de Tecnología Educativa y Producción de recursos Digitales Universidad Técnica Nacional. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/dise-o-curricular-para-entornos-virtuales-de-aprendizaje-en-la-universidad-t-cnica>
- Castro, F. (1953). *La Historia me absolverá*. Santiago de Cuba: Cubadebate.
- Cerra, H., Fernández, M., Horak, C., Lagomarin, M., Torno, G. y Zarankin, E. (2013). *Manual de Microbiología aplicada a las industrias farmacéutica, cosmética y de productos médicos*. Buenos Aires: Subcomisión de Buenas Prácticas de la División de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (DAMyC). ISBN: 978-987-26716-3-1. Recuperado de <http://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf>
- Claro, M. (2010). *La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas*. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3772-la-incorporacion-tecnologias-digitales-educacion-modelos-identificacion-buenas>
- Cruz, A. (2007). El Diagnóstico y la Investigación en la Escuela [Página web]. Recuperado de: <https://aulaneo.wordpress.com/oi/diagnostico-de-necesidades/>

- EcuRed. (s.f.). Estructura de la célula bacteriana [Página web]. Recuperado de https://www.ecured.cu/Estructura_de_la_c%C3%A9lula_bacteriana#Funciones_de_la_Membrana_plasm.C3.A1tica
- Frías-Navarro, D. (2014). *Apuntes de SPSS*. Universidad de Valencia. Recuperado de <https://www.uv.es/friasnav/ApuntesSPSS.pdf>
- Galindo, L. y Galindo R. (2016). Recursos didácticos en la educación virtual. Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. *Revista de la Educación y Cultura*. Recuperado de <http://www.educacionyculturaaz.com/analisis/recursos-didacticos-en-la-educacion-virtual>
- Gilabert, M. (2012). *Desarrollo de materiales para la enseñanza virtual de contabilidad en el nivel superior. Orientaciones y criterios* (Trabajo Final de la carrera de Profesorado Universitario). Universidad Abierta Interamericana. Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC110629.pdf>
- Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 [Página web]. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Puebla. (2011). Actualización del Programa Sectorial de Educación 2011-2017 [Página web]. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://www.utpuebla.edu.mx/sitios/03planeacion/contenido/3PLANESYPROGRAMASESTATALES/PROGRAMASECTORIALDEEDUCACION.pdf>
- Gobierno del Estado de Puebla. (2011). Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 [Página web]. Recuperado de http://www.transparenciafiscal.puebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=463&Itemid=63
- Grabe, M. y Grabe, C. (1999). Integrating Technology for Meaningful Learning. *Educational Technology & Society*, 2(3), pp. 139-141. ISSN 1436-4522. Recuperado de https://www.j-ets.net/ETS/journals/2_3/grabe_book_review.pdf
- Grupo Banco Mundial. (2015). Tecnologías de la información y las comunicaciones y educación [Página web]. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/286571468186568172/pdf/98449-SPANISH-BRI-PUBLIC-Box393207B.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de Investigación*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

- Hinojo, F. y López, J. (mayo, 2004). Instrumentos de diagnóstico para la formación docente en tecnologías. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*. España, (23), pp.160-165 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15802326>
- Instituto Politécnico Nacional. (noviembre, 2009). Clasificación de Recursos Didácticos Digitales [Página web]. Secretaría académica Unidad Politécnica para la Educación Virtual. Recuperado de http://www.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/formatosydocumentos/uteycv/UTEYCV-UPEV_clasificacionRecursosDidacticos.pdf
- Instituto Politécnico Nacional. (s.f.). Clasificación de Recursos Didácticos Digitales [Página web]. Secretaría académica Unidad Politécnica para la Educación Virtual. Recuperado de http://www.upev.ipn.mx/Servicios/Documents/Asesor%20C3%ADa/01Clasificacion_RDD.pdf
- Instituto Politécnico Nacional. (s.f.). Guía para la evaluación de recursos didácticos digitales [Página web]. Secretaría académica Unidad Politécnica para la Educación Virtual. Recuperado de <http://www.upev.ipn.mx/Servicios/Documents/Asesor%20C3%ADa/02GuiaEvaRDD.pdf>
- Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S. y Mietzner, T. (2011). *Microbiología Médica*. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. ISBN: 978-607-15-0503-1.
- Liébana, J. (2002). *Microbiología oral*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 84-486-0460-1
- López, I. y Villafañe, C. (enero, 2011). La integración de las TIC al currículo: propuesta práctica. *Razón y Palabra*. Recuperado de <http://w.razonypalabra.org.mx/N/N74/VARIA74/54LopezV74.pdf>
- Martínez, J. (17 de diciembre de 2015). La Biotecnología Microbiana, eficaz contra las infecciones y el cáncer [Página web]. Recuperado de https://www.tendencias21.net/La-Biotecnologia-Microbiana-eficaz-contras-las-infecciones-y-el-cancer_a41694.html
- Microbios en la red. (s.f.). Estructura bacteriana [Página web]. Recuperado de http://www.losmicrobios.com.ar/microbios/?page_id=1242
- OCDE. (2015). La OCDE presenta el Reporte Estudiantes, Computadoras y Aprendizaje: Haciendo la Conexión [Página web]. Recuperado de

<http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/estudiantes-computadoras-y-aprendizaje-haciendo-la-conexion.htm>

OECD. (2001). Learning to Change: ICT in Schools. [Página web]. Recuperado de <http://www.oecd.org/internet/learningtochangeictinschools.htm>

Pérez, J. y Gardey, A. (2012). Definición de demografía [Página web]. Recuperado de: <https://definicion.de/demografia/>

Posada, F. (junio, 2008). Diseño de recursos digitales educativos [Página web]. Recuperado de <https://canaltic.com/blog/?p=889>

Prescott, L., Harley, J. y Klein, D. (2004). *Microbiología*. Madrid, España: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 84-486-0525-X.

Rico, P. (2001). Diagnóstico de necesidades [Página web]. Recuperado de <https://aulaneo.wordpress.com/oi/diagnostico-de-necesidades/#comment-753>.

Salinas, J. (noviembre, 2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), pp. 1-16. ISSN 1658-580X. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewFile/28810/28644>

Sánchez, J. (2003). Integración Curricular de TICs Concepto y Modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 5(1), pp. 51-65. Recuperado de <https://enfoqueseducacionales.uchile.cl/index.php/REE/article/view/47512>

Sánchez, M., Marmolejo, F. y Bravo, N. (2000). *Microbiología Aspectos fundamentales*. Universidad Nacional de Colombia, Palmira. ISBN: 958-8095-06-9. Recuperado de <http://www.uneditorial.net/uflip/Microbiologia-aspectos-fundamentales/pubData/source/Microbiologia-aspectos-fundamentales.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018 [Página web]. México. Recuperado de http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.WOKBd9I1_IU

Secretaría de Salud del Gobierno de la República. (2003). *Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud*. Recuperado de http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/influenza/mat/Guia_manejo_de_residuos_biologicos.pdf

- Severin, E. (2010). *Tecnologías de la Información y La Comunicación (TICs) en Educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/3641>
- Sigalés, C. (Septiembre, 2004). Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), pp. 1-6. ISSN 1698-580X. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011256004>
- Stainer, R., Adelberg, E. e Ingraham, J. (1986). *Microbiología*. México: Repla, S.A. ISBN: 968-6165-00-2 e ISBN: 84-291-1867-5
- Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. ISSN electrónico 1680-8983. ISBN: 92-1-322998-4. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6133>
- Taba, H. (1974). *Elaboración del currículo*. Buenos Aires, Argentina: Troquel. ISBN: 950-16-3036-6.
- Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). *Introducción a la Microbiología*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A. ISBN: 978-950-06-0740-7.
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y El Caribe*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- UNESCO. (2008). *Normas sobre competencias en TIC para docentes*. Recuperado de https://www.campuseducacion.com/blog/wp-content/uploads/2017/02/Normas_UNESCO_sobre_Competicencias_en_TIC_para_Docentes.pdf
- UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación docente Guía de planificación*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- UNESCO. (2002). *Information and Communication Technology in Education*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538e.pdf>

Universidad de Antioquía. (8 de abril de 2015). Las TIC como apoyo a la educación [Página web]. Recuperado de

<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>

Zapata, M. (septiembre, 2012). Recursos educativos digitales: conceptos básicos [Página web].

Recuperado de

<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31>

[386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnVhLnVkbWZlZWR1LmNvL2Vzd](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnVhLnVkbWZlZWR1LmNvL2Vzd)

[Glsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnVhLnVkbWZlZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/)

Anexo 1 Instrumento aplicado a los estudiantes

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Facultad de Filosofía y Letras

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

Maestría en Educación Superior

Instrumento de evaluación para la propuesta de un recurso didáctico digital para la asignatura de Microbiología General

El presente cuestionario forma parte de una investigación de tesis para obtener el grado académico de la Maestría en Educación Superior elaborado por la QFB María Gabriela Nava López el cual tiene el objetivo de detectar las necesidades de los docentes y estudiantes para el diseño de un recurso didáctico digital que sirva de apoyo para reforzar el aprendizaje de la asignatura de Microbiología con el uso de la tecnología en la formación del estudiante.

Para lograr este propósito, el cuestionario está integrado por preguntas abiertas y cerradas. En las preguntas abiertas, por favor, escribe brevemente tu respuesta; en las preguntas cerradas, marca con una X (cruz) el nivel de la escala que consideres más conveniente. Es muy importante que contestes, con claridad y veracidad, todas las afirmaciones de acuerdo a tu opinión. Este cuestionario es anónimo y la información se utilizará para lograr el objetivo anterior. Si tienes alguna duda, por favor, pregunta a la aplicadora.

¡Muchas gracias por tu participación!

I. Datos generales

- A. Género: 1) Femenino () 2) Masculino ()
- B. Edad: _____ años.
- C. Cuatrimestre cursado actualmente: _____

II. Competencias en el manejo de las TIC

Marca con una “X” el número que consideres más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- | |
|----------------|
| 5 Siempre |
| 4 Casi siempre |
| 3 Regularmente |
| 2 Casi nunca |
| 1 Nunca |

A. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje

Durante el desarrollo del curso tu profesor (a) con qué frecuencia utiliza:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
1. Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase.					
2. Buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura como: Redalyc, Dialnet, Scielo, Google Académico, etcétera.					
3. Operadores booleanos para la búsqueda de información, tales como: entrecomillar palabras “ “, y, o, signos + y – para indicar elementos que se quieren incluir o excluir y colocar al final de la frase el tipo de archivo que se requiere PDF, XLS, PPT, entre otros.					
4. El correo electrónico para organizar la lista de contactos del grupo que imparte y facilitar el envío de mensajes y materiales de clase.					
5. Tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o de Chat (ejemplo: Facebook o Skype) entre los estudiantes y él (ella).					
6. Las herramientas de la plataforma <i>Blackboard</i> para dar seguimiento a tus actividades, colocar retroalimentación, calificación e informar sobre tus avances.					
7. Recursos informáticos que permiten organizar información; ejemplo: <i>Cmap Tools</i> , <i>Movie Maker</i> , entre otros.					

- 5 Siempre
- 4 Casi siempre
- 3 Regularmente
- 2 Casi nunca
- 1 Nunca

Durante el desarrollo del curso presencial tu profesor (a) con qué frecuencia utiliza:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
8. Recursos Web informativos, tales como: Revistas electrónicas, <i>SlideShare</i> , Podcast, Videos (<i>YouTube</i>), entre otros para profundizar en los temas de la asignatura.					
9. Las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que ustedes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura.					
10. Las TIC para evaluar la adquisición de tus conocimientos en la asignatura.					

B. Opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General

Marca con una “X” el número que consideres más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indeciso
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

11. Considero que el recurso didáctico digital debe ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura.					
b) Un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia.					
c) Un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje.					
12. Considero que los objetivos de un recurso didáctico digital deben ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma.					

- 5 Muy de acuerdo
 4 De acuerdo
 3 Indeciso
 2 En desacuerdo
 1 Muy en desacuerdo

12. Considero que los objetivos de un recurso didáctico digital deben ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
b) Promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura.					
c) Fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas.					
d) Contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual.					
13. Considero pertinente y oportuna la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Integra uno de los objetivos del Modelo Universitario Minerva (MUM), el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos, de aprendizaje, en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC.					
b) Brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura.					
c) Ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia.					
d) Puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional.					
14. Considero pertinente y oportuno que un recurso didáctico digital favorezca el aprendizaje de los estudiantes porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) El contenido del recurso didáctico digital está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre.					
b) Los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento.					
15. Considero que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Facilitar el proceso de autoaprendizaje.					
b) Ofrecer la posibilidad de crear el recurso didáctico digital acorde a los intereses de los estudiantes.					
c) Promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación.					
d) Utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades.					

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indeciso
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

16. Considero que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes.					
b) Todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando.					
c) Hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje.					
d) La comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales.					

C. Apreciación sobre la importancia de un recurso didáctico digital para el apoyo de la asignatura de Microbiología General

17. ¿Qué ventaja crees que brindaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General?

18. ¿Qué dificultad crees que presentaría la apertura de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General?

III. Importancia de los temas de Microbiología General para el diseño de un recurso didáctico digital

Marca con una “X” el número que consideras más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- 5 Muy importante
- 4 Importante
- 3 Moderadamente importante
- 2 De poca importancia
- 1 Sin importancia

19. ¿Cuál es el nivel de importancia que tienen los siguientes temas para ser considerados en un recurso didáctico digital de Microbiología General para el fortalecimiento de la asignatura?	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Técnicas para el cultivo de microorganismos.					
b) Medidas de seguridad para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos.					
c) Metabolismo bacteriano.					
d) Estructura bacteriana.					
e) Crecimiento microbiano.					
f) Control de crecimiento microbiano.					
g) Genética microbiana.					

20. Especifica si deseas que el recurso didáctico digital contenga otro tema y cuál puedes sugerir.

¡GRACIAS POR TU VALIOSA COLABORACIÓN!

Anexo 2 Instrumento aplicado a los docentes

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Facultad de Filosofía y Letras

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

Maestría en Educación Superior

Instrumento de evaluación para la propuesta de un recurso didáctico digital para la asignatura de Microbiología General

El presente cuestionario forma parte de una investigación de tesis para obtener el grado académico de la Maestría en Educación Superior elaborado por la QFB María Gabriela Nava López el cual tiene el objetivo de detectar las necesidades de los docentes y estudiantes para el diseño de un recurso didáctico digital que sirva de apoyo para reforzar el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General con el uso de la tecnología en la formación del estudiante.

Para lograr este propósito, el cuestionario está integrado por preguntas abiertas y cerradas. En las preguntas abiertas, por favor, escriba brevemente su respuesta; en las preguntas cerradas, marque con una X (cruz) el nivel de la escala que considere más conveniente. Es muy importante que conteste, con claridad y veracidad, todas las afirmaciones de acuerdo a su opinión. Este cuestionario es anónimo y la información se utilizará para lograr el objetivo anterior. Si tiene alguna duda, por favor, pregunte a la aplicadora.

¡Muchas gracias por su participación!

I. Datos generales

- A. Género: 1) Femenino () 2) Masculino ()
- B. Edad: _____ años.
- C. Grado máximo de estudios:
 a. Licenciatura () Maestría () Doctorado ()
- D. Experiencia docente:
 1. () Menos de 5 años. 2. () De 6 a 10 años. 3. () De 11 a 20 años. 4. () 21 a 30 años. 5. () Más de 30 años.

II. Competencias en el manejo de las TIC

Marque con una “X” el número que considera más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- | |
|----------------|
| 5 Siempre |
| 4 Casi siempre |
| 3 Regularmente |
| 2 Casi nunca |
| 1 Nunca |

A. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje

Para la elaboración de los materiales de apoyo y desarrollo del curso presencial con qué frecuencia utiliza:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
1. Power Point o Prezi para crear presentaciones que apoyen las exposiciones en clase.					
2. Buscadores o bases de datos generales y especializados para la búsqueda y recuperación de información de los temas de la asignatura, tales como: Redalyc, Dialnet, Scielo, Google Académico, etcétera.					
3. Operadores booleanos para la búsqueda de información, tales como: entrecomillar palabras “ “, y, o, signos + y – para indicar elementos que se quieren incluir o excluir y colocar al final de la frase el tipo de archivo que se requiere PDF, XLS, PPT, entre otros.					
4. El correo electrónico para organizar la lista de contactos de los grupos que imparte y facilitar el envío de mensajes y materiales de clase a los alumnos.					
5. Tecnologías de comunicación para organizar grupos de opinión con herramientas de videoconferencia o de Chat (ejemplo: <i>Facebook</i> o <i>Skype</i>) entre los estudiantes y usted.					
6. Las herramientas de la plataforma <i>Blackboard</i> para dar seguimiento a las actividades de los estudiantes, colocar retroalimentación, calificación e informar sobre sus avances.					
7. Recursos informáticos que permiten organizar información; ejemplo: Cmap Tools, Movie Maker, entre otros.					

- 5 Siempre
- 4 Casi siempre
- 3 Regularmente
- 2 Casi nunca
- 1 Nunca

Para la elaboración de los materiales de apoyo y desarrollo del curso presencial con qué frecuencia utiliza:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
8. Recursos Web informativos, tales como: Revistas electrónicas, SlideShare, Podcast, Videos (YouTube), entre otros para profundizar en los temas de la asignatura.					
9. Las herramientas TIC con un fin educativo para contribuir a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos en la asignatura.					
10. Las TIC para evaluar la adquisición de conocimientos de los estudiantes en la asignatura.					

B. Opiniones sobre la creación de un recurso didáctico digital para fortalecer el aprendizaje de la asignatura de Microbiología General

Marque con una “X” el número que considera más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indeciso
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

11. Considero que el recurso didáctico digital debe ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Un espacio educativo virtual en donde los estudiantes tengan una participación activa de su aprendizaje de la asignatura.					
b) Un sitio donde los estudiantes tengan acceso a material didáctico para facilitar el aprendizaje de la materia.					
c) Un espacio donde se fomente en los estudiantes el sentido de responsabilidad en su proceso de aprendizaje.					
12. Considero que los objetivos de un recurso didáctico digital deben ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Proporcionar a los estudiantes los materiales y la información necesaria para trabajar en el proceso de aprendizaje de forma autónoma.					

- 5 Muy de acuerdo
 4 De acuerdo
 3 Indeciso
 2 En desacuerdo
 1 Muy en desacuerdo

12. Considero que los objetivos de un recurso didáctico digital deben ser:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
b) Promover e impulsar en los estudiantes el autoaprendizaje de la asignatura.					
c) Fomentar en los estudiantes la entrega puntual y en forma de las actividades establecidas.					
d) Contribuir a la formación integral del aprendizaje de los estudiantes mediante una forma virtual.					
13. Considero pertinente y oportuna la creación de un recurso didáctico digital como apoyo a la asignatura porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Integra uno de los objetivos del Modelo Universitario Minerva (MUM), el cual propone utilizar la tecnología para generar nuevos entornos, de aprendizaje, en donde los estudiantes se formen de manera autodidacta a través de actividades basadas en el uso de las TIC.					
b) Brinda la oportunidad de promover el autoaprendizaje de los estudiantes en la asignatura.					
c) Ofrece oportunidades de intensificar el aprendizaje significativo en esta materia.					
d) Puede ser un complemento a la información que se brinda en el curso tradicional.					
14. Considero pertinente y oportuno que un recurso didáctico digital favorezca el aprendizaje de los estudiantes porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
c) El contenido del recurso didáctico digital está a la disponibilidad de los estudiantes de forma libre.					
d) Los estudiantes pueden compartir la información para enriquecer el conocimiento.					
15. Considero que el recurso didáctico digital al ser una herramienta innovadora para el aprendizaje puede ser benéfica para:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Facilitar el proceso de autoaprendizaje.					
b) Ofrecer la posibilidad de crear el recurso didáctico digital acorde a los intereses de los estudiantes.					
c) Promover mayor énfasis en el aprendizaje más que en la evaluación.					
d) Utilizar aplicaciones móviles como herramientas para poder realizar diversos tipos de actividades.					

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Indeciso
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

16. Considero que el recurso didáctico digital puede ser útil como apoyo en la asignatura porque:	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Se puede enfocar en el desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes.					
b) Todas las actividades que realicen los estudiantes son imprescindibles para seguir avanzando.					
c) Hay un esfuerzo personal de los estudiantes por apropiarse del conocimiento a partir de su interacción con los elementos del proceso de aprendizaje.					
d) La comunidad de aprendizaje (foro) se usa únicamente para resolver dudas puntuales.					

C. Apreciación sobre la importancia de un recurso didáctico digital para el apoyo de la asignatura de Microbiología General

17. ¿Qué ventaja cree que brindaría la creación de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General?

18. ¿Qué dificultad cree que presentaría la apertura de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General?

III. Importancia de temas de Microbiología General para el diseño de un recurso didáctico digital

Marque con una “X” el número que considera más conveniente de acuerdo a la siguiente escala:

- 5 Muy importante
- 4 Importante
- 3 Moderadamente importante
- 2 De poca importancia
- 1 Sin importancia

19. ¿Cuál es el nivel de importancia que tienen los siguientes temas para ser considerados en un recurso didáctico digital en Microbiología General para el fortalecimiento de la asignatura?	Nivel de la escala				
	5	4	3	2	1
a) Técnicas para el cultivo de microorganismos.					
b) Medidas de seguridad para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos.					
c) Metabolismo bacteriano.					
d) Estructura bacteriana.					
e) Crecimiento microbiano.					
f) Control de crecimiento microbiano.					
g) Genética microbiana.					

20. Especifique si desea que el recurso didáctico digital contenga otro tema y cuál puede sugerir.

¡GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN!

Anexo 3 Versión física de la propuesta de un recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General

Se anexa el archivo que contiene la propuesta del recurso didáctico digital en la asignatura de Microbiología General, el cual está diseñado en formato html a través de Google Chrome, por tanto se requiere de la conexión a Internet para apreciarlo.

Para acceder al trabajo multimedia se le da doble clic a la carpeta titulada Recurso. Si la computadora en donde se consulta el recurso digital tiene como navegador predeterminado a Google Chrome únicamente se le da doble clic al archivo titulado index-mp-layout6.html; si por el contrario tiene otro navegador predeterminado, la ruta de acceso es la siguiente: seleccionar el archivo cuyo nombre es index-mp-layout6.html, darle clic con el botón derecho del mouse, seleccionar abrir con e indicar Google Chrome.

Para la tesis impresa el disco compacto (CD) que contiene la versión multimedia se encuentra ubicado en el interior de la portada, para el formato digital de la misma el recurso se encuentra en el mismo CD que contiene la investigación escrita en una carpeta nombrada Recurso.