



Inmunología y Nutrición

Guía para el profesor
LSNU1813

Contenido

Metodología del curso.....	3
Temario.....	6
Evaluación.....	8
Notas de enseñanza por tema	9
Evidencia 1.....	17
Evidencia 2.....	18
Evidencia 3.....	19
Anexo 1.....	20
Anexo 2.....	21
Anexo 3.....	23

Metodología del curso



1. Características del curso

- Tiene una competencia y tres evidencias (una para cada módulo).
- Está conformado por tres módulos distribuidos en 15 temas que integran su contenido.
- Se desarrollan actividades dentro del aula (individuales o en equipo) y actividades previas que tiene que realizar el alumno para acudir preparado a clase (con excepción de la primera sesión).
- Se aplican exámenes rápidos y exámenes parciales.



2. Estructura del curso



Módulo 2:



Evidencia módulo 2

Módulo 3:



Evidencia módulo 3



3. Modelo didáctico

El modelo educativo de la Universidad Tecmilenio, cuya visión es "Formar personas con propósito de vida y las competencias para alcanzarlo", está enfocado en el desarrollo de competencias que distingan a sus alumnos y los capaciten para actuar ante diversos contextos, previstos o impredecibles, dado que vivimos en constante cambio, empoderándolos para ser autoaprendices y para aprender a aprender. Todo esto para su florecimiento humano, tomando en cuenta los elementos del Ecosistema de Bienestar y Felicidad de la Universidad.

Nuestra meta más importante en el aula es lograr un aprendizaje centrado en el alumno, por lo cual, el modelo que seguimos para el diseño e impartición de cursos es también **constructivista**, al presentar un cambio en los roles:

- **Los alumnos** obtienen las bases para hacer una interpretación de la realidad y construir su propio conocimiento, al aprender haciendo (no solamente viendo, escuchando y leyendo).
- **Los profesores**, al ser expertos en su disciplina y trabajar en la industria, aportan su experiencia laboral para guiar a los alumnos y construir ambientes de aprendizaje en contextos reales que los motiven a aprender, enriqueciendo así, su experiencia de aprendizaje.



4. Cómo impartir el curso

- El profesor debe revisar a fondo las actividades antes de que las realicen los alumnos y conocer todos los aspectos teóricos involucrados (capítulos de libros de texto o de apoyo y recursos), para brindar una respuesta o ayuda oportuna a los estudiantes dentro del modelo constructivista. Asimismo, debe indicar a los alumnos la información que requieren estudiar y buscar en Internet para que puedan llevarla a las sesiones de clase, en caso de que se requiera.
- A partir del tema 1, los alumnos se prepararán antes de la clase estudiando los temas a tratar incluyendo sus recursos, además, en algunas ocasiones, tendrán que realizar algún ejercicio como parte de la actividad previa o del apartado de requerimientos.
- El profesor debe desarrollar y aplicar comprobaciones de lo que los alumnos debieron realizar previamente y luego iniciar su clase con una breve explicación de la actividad y una visión general de los conceptos más importantes en los que los alumnos deben enfocar su atención. Considerando esta explicación, los alumnos inician su trabajo y el profesor monitorea su avance (no al frente del grupo, sino caminando entre las mesas y en ocasiones sentándose al lado de los alumnos para observar su trabajo), tratando de no interrumpir los procesos de aprendizaje, pero guiando la actividad para que los alumnos se enfoquen en lo que están haciendo.
- Es muy importante que el profesor transmita a los alumnos sus experiencias relacionadas con los temas y aclare dudas.
- Los **exámenes parciales o de medio término** se desarrollarán por el profesor impartidor (considerando el contenido del curso), y pueden ser teóricos o prácticos.

Temario

Este curso se imparte en el idioma inglés.

Topic 1.	The Immune System
1.1	Functions of the Immune System
1.2	Organs of the Immune System
Topic 2.	Immunity Types
2.1	Innate Immunity
2.2	Adaptive Immunity
Topic 3.	Immune Response
3.1	What is the Immune Response?
3.2	Environmental Factors that Influence the Immune Response
Topic 4.	Immune System Regulation
4.1	Nutritional Level Evaluation and its Relation to the Immune System
Topic 5.	The Immune System and its Role in Nutrition
5.1	Immunology and Nutrition in Health and Sickness
5.2	Malnutrition and Infection
Topic 6.	Pregnancy and Breastfeeding
6.1	Pregnancy and the Influence of Human Milk on the Infant's Health
6.2	Immunological Factors of Breast Milk
6.3	Probiotics of Breast Milk and its Benefits at the Immunological Level
Topic 7.	Proteins, Lipids, Vitamins and Minerals
7.1	Function of Proteins and Lipids in the Immune System
7.2	Benefits of Vitamins and Minerals in the Immune System
Topic 8.	Antioxidants and Fatty Acids
8.1	Antioxidants and the Immune Function
8.2	Fatty Acids and the Immune Function
Topic 9.	Probiotics and the Immune System
9.1	Probiotics: Factors that Benefit the Immune System
9.2	Probiotics in the Different Life Stages
9.3	Probiotics and the Immune Response to Vaccination
Topic 10.	Nutraceuticals
10.1	Nutraceutical Food
10.2	Criteria to Consider Food Nutraceutical
10.3	Difference Between Nutraceutical, Functional Food and Supplements

Topic 11.	Relation Between Diet and Physical Activity with the Immune System
11.1	Diet and Immunity
11.2	Physical Activity in the Immune Function
Topic 12.	Obesity
12.1	The Immune System and the Inflammatory Response in Obesity
Topic 13.	Food Allergies
13.1	Definition, Diagnostic and Treatment of Food Allergies
13.2	Main Allergens in Food and Labeling
13.3	New Allergens
Topic 14.	Maternal Nutrition and Embryonic Development
14.1	Effects in the Immune System Caused by Malnutrition in the Pregnant Woman
14.2	Events in Uterus in the Allergic Diseases Development
Topic 15.	Nutrition and Immunity in Critically Ill Patients
15.1	Immunologic Response to Cancer
15.2	Immunonutrition in Surgical and Critically Ill Patients
15.3	Nutrition, Immunity, and Cancer

Evaluación

Instrumento evaluador		Puntos
Módulo 1		
1	M1 Actividades/tareas/ejercicios	10
2	Exámenes rápidos	2.5
3	Evidencia 1	10
4	Examen parcial 1	10
Módulo 2		
5	M2 Actividades/tareas/ejercicios	10
6	Exámenes rápidos	2.5
7	Evidencia 2	10
8	Examen parcial 2	10
Módulo 3		
9	M3 Actividades/tareas/ejercicios	10
10	Evidencia 3	10
11	Evaluación final	15
Total:		100

Notas de enseñanza por tema

Nota de tema 1

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la primera clase con mucho entusiasmo, explicando todas las funciones generales en las que puede ser partícipe el sistema inmune y cómo la pérdida de la homeostasis del mismo puede ocasionar un descontrol en todo el organismo asociado a la aparición de otras enfermedades o a empeorar el cuadro de una enfermedad actual.
- Explique de manera general cómo tenemos una barrera de defensa en un inicio, pero esta se puede romper por diversas razones y es cuando ocurre la pérdida de homeostasis.
- La comprensión del tema 1 es básica para todo el curso. Los alumnos deben tener clara la función de las células y órganos que forman el sistema inmune. Dé un tiempo inicial para que los alumnos revisen los materiales de forma individual.
- En este momento de su programa académico profesional, los alumnos deben dominar los órganos y aparatos del cuerpo humano. Antes de que inicien su trabajo por equipo, solicite que describan los órganos que integran otros sistemas del cuerpo. Al terminar, haga una analogía dejando claro que el sistema inmunológico también es una estructura especializada con funciones específicas y complejas sin las cuales no sería posible la vida.
- De acuerdo con el tamaño de su grupo, usted es libre de asignar presentaciones específicas. Los temas pueden ser los siguientes: linfocitos B, células macrófagas, órganos del sistema inmune, etcétera. Todos los equipos deberán hacer apuntes de la explicación de los demás.
- Antes de terminar la clase, a manera de refuerzo, vea con ellos el siguiente video:

Kurzgesagt – In a Nutshell. (2021, 10 de agosto). *How The Immune System ACTUALLY Works – IMMUNE* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=IXfEK8G8CUI>

Nota de tema 2

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntado a los alumnos por el sistema de defensa primario que tiene el organismo. Ellos deberán haber leído el tema previo a la clase.
- Pida que pasen al pizarrón a escribir las principales células que participan en esta primera línea de defensa y cómo llegan primero al sitio de infección.
- Es importante que queden muy claras las características de la inmunidad innata, puesto que el siguiente tema es el de inmunidad adaptativa.

Una vez visto el tema, ponga el caso clínico de la actividad, proyéctelo en el salón solo para escuchar la opinión de sus alumnos, pero no dé la respuesta, la idea es que ellos relacionen lo que usted expone. Posteriormente, organice los equipos, es recomendable que sean de tres alumnos máximo.

Nota de tema 3

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntado a los alumnos por el sistema de defensa secundario que tiene el organismo. Ellos deberán haber leído el tema antes de la clase.
- Pida que pasen al pizarrón a escribir las principales células que participan en este sistema de defensa adaptativo y cuáles son las principales células involucradas.
- Es importante que queden muy claras las características de la inmunidad adaptativa, puesto que el siguiente tema es el de inmunidad humoral.

Una vez visto el tema, ponga el caso clínico de la actividad, proyéctelo en el salón, solo para escuchar la opinión de sus alumnos, pero no dé la respuesta, la idea es que ellos relacionen lo que usted expone. Posteriormente, organice los equipos, es recomendable que sean de tres alumnos máximo.

Nota de tema 4

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos qué es el sistema humoral y en qué consiste, cuál es el objetivo principal del mismo y en qué momento se hace presente. En la primera parte, comparta una presentación del tema, ya sea que haya repartido el tema para algún equipo adicional a la que tenga preparada.
- Aclare los términos con los que puedan tener dificultad.
- Comente su experiencia clínica en casos particulares en los que los análisis de laboratorio puedan identificar algunas de las inmunoglobulinas presentes en este sistema inmune humoral, y cómo estas pueden persistir a pesar de haber terminado la infección, como en el caso del covid-19.

Nota de tema 5

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a alumnos por su conocimiento sobre la microbiota y hagan una lluvia de ideas.
- Explique cuál es la importancia y repercusión de esta en el desarrollo de enfermedades, comenzando por un desbalance en el ratio entre un tipo de bacteria y otro; y cómo en los últimos años se ha visto un impacto importante en enfermedades, pero sobre todo en una disminución de las defensas del sistema inmune.
- Aclare los términos con los que los alumnos puedan tener dificultad.

Divida al grupo por equipos para realizar la actividad en la que tendrán que escoger alguna familia de probióticos específica con la que trabajarán para ver cuál es su participación en el sistema inmune.

Nota de tema 6

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando la importancia que tienen las vitaminas liposolubles en el sistema inmunitario, cuestionando el conocimiento acerca de la vitamina A.
- Pida a los alumnos que pasen al pizarrón a escribir las principales funciones de la vitamina A en general.
- Revise el tema de la vitamina A en el sistema inmune.
- Explique la asociación de la vitamina A con las hormonas y su participación a nivel nuclear.
- Pida que busquen artículos sobre la vitamina A en enfermedades donde se involucre el sistema inmune.

Nota de tema 7

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando qué han escuchado acerca de la participación de la vitamina D en el sistema inmune.
- Explique el tema y enfatice cómo la vitamina D se considera una vitamina, además de liposoluble, prohormona, ya que mantiene un mecanismo similar al de la vitamina A y está involucrada en diversas vías metabólicas. Explique, además, la similitud química que tiene con la estructura del colesterol, componente involucrado en la síntesis de hormonas.
- Revise casos de la vida real con ellos, según su experiencia, en los que participa la vitamina D, como en el covid-19, por su actividad inmunomoduladora.
- Revise dosis de la misma con base en artículos científicos y explique cómo podrían determinar qué dosis es mejor para cada paciente.
- Puntualicen el efecto sobre las células del sistema inmune en las que tiene una participación importante.

Nota de tema 8

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos por la importancia del ácido fólico, por lo que han escuchado y en qué estados es primordial el consumo del mismo.
- Realicen en el pizarrón un cuadro de la participación del ácido fólico sobre las células del sistema inmune, a cuáles puede incrementar y a cuáles disminuye.
- Explique el metabolismo del carbono donde tiene una participación importante junto con la vitamina B12 y la metionina, involucrada en la metilación del DNA para la transcripción de diversos genes que podrían estar involucrados tanto en el sistema inmune como en el desarrollo de malformaciones.
- Revisen profundamente la participación de las vitaminas del complejo B sobre las moléculas efectoras del sistema inmune, tanto en el innato como en el adaptativo, y cómo pueden influir en la síntesis de inmunoglobulinas en el sistema humoral, para que los alumnos puedan ir integrando los conocimientos desde el primer módulo.

Nota de tema 9

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos por la importancia de las vitaminas C, E y K sobre el sistema inmune. Los alumnos debieron haber leído el tema previamente.
- Revise con ellos algunas vías metabólicas donde la vitamina C podría participar como un cofactor importante para que estas se lleven a cabo y, por consiguiente, cómo esto puede repercutir directamente en la síntesis de moléculas involucradas en el sistema inmune y en la restauración del mismo.
- Explique los beneficios directos de la vitamina C en las defensas del organismo, pero también cómo se puede potenciar su actividad a través del consumo de otros minerales como el zinc.
- Desde su experiencia personal en la clínica, platique la participación de estas vitaminas, enfatizando en la vitamina E como un potente antioxidante capaz de actuar como un donador de electrones a los radicales libres, quienes se encuentran en gran cantidad ante un estrés fisiológico y ante una enfermedad, y cómo la vitamina K se puede encontrar en niveles deficientes cuando las defensas del sistema inmunitario no son las adecuadas, repercutiendo en procesos de coagulación.

Nota de tema 10

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Pida a los alumnos que lleven su tarea sobre la investigación del zinc en la regulación del sistema inmune y explique el tema.
- Enfatice en la importancia del zinc en diversos estadios donde se puede ver involucrado el sistema inmune, cómo puede actuar como un cofactor y, a la vez, un mineral que potencie la actividad de vitaminas como la vitamina C.
- Revisen las principales funciones de este mineral y sus efectos directos sobre las células del sistema inmune tanto en el innato como en el adaptativo, y cuál sería la dosis indicada en cada enfermedad.
- Realice con ellos un diagrama para ejemplificar la participación de este mineral.

Nota de tema 11

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntado a los alumnos cuántos de ellos hacen ejercicio y por qué motivo lo hacen, cuánto tiempo le dedican y desde cuándo.
- Junto con los alumnos, haga una lista de los beneficios que aporta el ejercicio a la salud y cuál creen que sería su relación con el sistema inmune.
- Presente un tema de interés como la “muerte súbita en los atletas”. Señale el caso de un deportista que haya muerto por este padecimiento o bien la relación del sistema inmune con casos de covid-19 en deportistas haciendo énfasis en la “tormenta de citoquinas” como causa de complicaciones en pacientes hospitalizados.
- De acuerdo con la tarea encargada de escoger un atleta al que le analizarán todo su estatus nutricional, permita que expongan lo que decidieron aplicar. Su trabajo va a consistir en guiar a los alumnos a encontrar los efectos benéficos de los alimentos elegidos y del estilo de vida, así como el tipo de ejercicio más adecuado dependiendo de la enfermedad y edad que tenga su paciente.

Nota de tema 12

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos por los diferentes fenotipos de obesidad, cuestionando si se requiere tener obesidad catalogada por el IMC para considerar que el paciente se encuentra metabólicamente enfermo o no (existen cuatro fenotipos de obesidad propuestos por De Lorenzo, 2016).
- Exponga el siguiente video para que los alumnos conozcan la relación de la inflamación de bajo grado constante en la obesidad con el sistema inmune:
María Conley MD. (2021, 25 de enero). *Adipose Tissue Macrophages: How They Cause Inflammation and Disease* [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/XGgkqzsyVn4>
- Asegúrese de que los alumnos comprendan en qué consiste la disfunción del tejido adiposo y cómo esta puede estar implicada en el síndrome metabólico y promover un sistema inmune disfuncional.
- Veán el tema de la plataforma.
- Procure que los alumnos hagan una búsqueda de artículos en relación con el tema y discutan sobre los hallazgos.

Nota de tema 13

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos cuántos de ellos son alérgicos a algún alimento o sustancia y qué reacciones y tratamiento han tenido.
- Pregunte qué células del sistema inmune están relacionadas con los cuadros de alergia y por qué (qué sustancias liberan, etcétera).
- Clarifique los conceptos de alergia alimentaria, hipersensibilidad a los alimentos e intolerancia alimentaria.
- Discutan acerca de las posibles causas por las que se desarrollan las alergias, la hipersensibilidad y la intolerancia a ciertos alimentos.
- Pregunte cuál es la relación con el sistema inmune y el hecho de que se desarrollen estos cuadros.
- El alumno deberá saber identificar las principales alergias alimentarias y los productos donde se pueden encontrar este tipo de alimentos.
- Invite a sus alumnos a que compartan con amigos y parientes los resultados de esta actividad.

Nota de tema 14

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Los alumnos deberán haber realizado su tarea y leído el tema.
- Inicie la clase preguntando por qué es importante el correcto funcionamiento del sistema inmune durante el embarazo y qué implicaciones podría tener en el desarrollo del bebé.
- La finalidad de la actividad es que vayan más allá del conocimiento general que tienen las personas, es decir, no es suficiente saber que la mujer debe alimentarse bien antes y durante su embarazo para que el bebé sea sano, y que ella conserve su salud. Los alumnos deben aprender a identificar aciertos o factores de riesgo, aunque parezcan inofensivos, ya que, a la luz de las recientes investigaciones que se muestran en la explicación del tema y en las lecturas sugeridas, hay consecuencias para la vida adulta del bebé por carencias específicas que pueden ocurrir incluso en el primer trimestre.
- Discutan sobre cómo el alcoholismo y el tabaquismo podrían tener una implicación directa en la falla del sistema inmune durante este periodo.
- Señale la alta incidencia de embarazos que ocurren en adolescentes y los riesgos que implica para su vida y la del bebé.
- Enfatique por qué en México, de manera especial, se insiste en que las mujeres en edad fértil, especialmente las embarazadas, tomen ácido fólico.
- Remarque que el cuidado perinatal, la adecuada alimentación, el uso de suplementos (ácido fólico) y la higiene juegan un papel esencial en el desarrollo de un embarazo sano.

Nota de tema 15

Notas de enseñanza para la modalidad presencial:

- Inicie la clase preguntando a los alumnos sobre los artículos revisados y discutan sobre los hallazgos de estos.
- Enfatique la relación entre el sistema inmunológico y el cáncer.
- Discutan sobre la inflamación y su relación con el sistema inmunológico.
- Realicen una infografía sobre los alimentos contra el cáncer de mama debido a que es el más común en el país.
- Discutan sobre las células del sistema inmune involucradas en el cáncer y el mecanismo implicado.

Evidencia 1

Caso gastrointestinal

Documenta un plan alimenticio (siete días) para una mujer de 55 años que sufre secuelas postcovid después de tomar mucho medicamento. Ella empezó a tener un sistema inmune y gastrointestinal deficiente.

Incluye nutrientes dirigidos a pacientes que sufren un tipo específico de enfermedad gastrointestinal (puedes escoger entre colitis, gastritis, síndrome del intestino irritable, etcétera), aplica el uso de probióticos (elige específicamente la familia, según las necesidades de la paciente) y especifica las diferentes moléculas del sistema inmune que pueden verse afectadas.

Instrucciones:

Para realizar la evidencia, es necesario incluir los siguientes puntos:

1. Identifica la posible enfermedad en el intestino. Revisa el efecto del tratamiento sobre la salud nutricional de la persona, para que puedas guiarte y predecir las posibles deficiencias nutricionales.
2. Realiza un plan de alimentación de siete días basado en los requerimientos nutricionales de tu paciente, considerando sus problemas de salud. Incluye los nutrientes específicos que necesita y la preparación de los alimentos. Agrega las dosis basadas en el metaanálisis que hayas encontrado.
3. Determina la relación con el sistema inmune:
 - ¿Cómo actúa el sistema inmune ante esta situación?
 - Describe qué pasa con las moléculas involucradas.
 - ¿Siguen funcionando?
 - ¿Hay algún cambio involucrado? Explica tu respuesta.
4. Debes incluir toda la información en un documento en formato PDF, así como una presentación que compartirás con tus compañeros de clase.

Entrega la evidencia según los criterios de evaluación de la siguiente rúbrica (ver anexo 1).

Evidencia 2

El estudiante aplicará el conocimiento que ha adquirido en el repaso de los cinco temas del módulo 2, donde identificará las características y funciones de los nutrientes en el sistema inmune.

Instrucciones:

1. Realiza una tabla donde describas la siguiente información:

Nutrients	Immune system	Cell	Function	IDR
Zinc	Innate	NK		

2. Describe la intervención de cada nutriente que participa en los tipos de respuesta inmune.
3. En un documento, realiza una tabla donde incluyas e identifiques los principales elementos de cada nutriente y su relación directa con la inmunidad.

Entrega la evidencia según los criterios de evaluación de la siguiente rúbrica (ver anexo 2).

Evidencia 3

Documento que incluya plan alimenticio donde especifiques los nutrientes dirigidos a pacientes con un tipo específico de cáncer.

Instrucciones:

Para realizar la evidencia, busca un caso clínico en línea y realiza las adaptaciones que consideres relevantes, o puedes crear un nuevo caso, lo importante es tener un fundamento del diagnóstico. Utiliza los datos solicitados en la rúbrica y crea un plan alimenticio. La evidencia debe incluir los siguientes puntos:

1. Identifica y describe el diagnóstico médico del paciente (tipo de cáncer y evolución de la enfermedad), así como el tipo de tratamiento médico que recibe. Revisa los efectos del tratamiento en la salud nutricional del paciente para pronosticar las posibles deficiencias nutricionales específicas.
2. Indica los datos antropométricos de tu paciente: peso, talla IMC, peso ideal para su complejión.
3. Identifica los datos de laboratorio que tienen relación con el estado nutricional y describe la posible interpretación del resultado en las pruebas de laboratorios.
4. Incluye un formato que te permita conocer los hábitos alimenticios. Puede ser un registro de 24 horas o una historia nutricional.
5. Integra los datos que hayas recopilado en la evaluación nutricional.
6. Realiza un plan alimenticio de cinco días basado en los requerimientos nutricionales del paciente de acuerdo con sus características, tomando en cuenta los problemas de salud del paciente, incluye los nutrientes específicos que necesita y la preparación de los alimentos. Agrega las dosis basadas en el metaanálisis que hayas encontrado.
5. Determina la relación con el sistema inmune:
 - ¿Cómo actúa el sistema inmune ante esta situación?
 - Describe qué pasa con las moléculas involucradas.
 - ¿Siguen funcionando?
 - ¿Hay algún cambio involucrado? Explica tu respuesta.
6. Debes incluir toda la información en un documento en formato PDF, así como una presentación que compartirás con tus compañeros de clase.

Entrega la evidencia según los criterios de evaluación de la siguiente rúbrica (ver anexo 3).

Anexo 1

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Identifica las principales funciones del sistema inmune innato, así como sus células y funciones.	35-30	29-25	24-0	35
	El estudiante describe las principales funciones del sistema inmune de manera detallada e incluye las características de cada elemento.	El estudiante describe las principales funciones del sistema inmune de manera general e incluye las características de cada elemento.	El estudiante describe de manera incompleta las funciones del sistema inmune y las características de cada elemento.	
2. Identifica los nutrientes específicos de los alimentos que podrían mejorar el estado del paciente.	35-30	29-25	24-0	35
	El plan alimenticio incluye al menos cinco nutrientes específicos de los alimentos que podrían mejorar el estado del paciente.	El plan alimenticio incluye al menos tres nutrientes específicos de los alimentos que podrían mejorar el estado del paciente.	El plan alimenticio incluye menos de tres nutrientes específicos de los alimentos que podrían mejorar el estado del paciente.	
3. Comprende la función del sistema inmune y cómo cada elemento se relaciona, basándose en referencias de recursos bibliográficos.	30-26	25-21	20-0	30
	Fundamenta teóricamente cómo funciona el sistema inmune y cómo cada elemento se relaciona, tomando como referencia al menos cinco recursos bibliográficos.	Fundamenta teóricamente cómo funciona el sistema inmune y cómo cada elemento se relaciona, tomando como referencia al menos tres recursos bibliográficos.	Fundamenta teóricamente cómo funciona el sistema inmune y cómo cada elemento se relaciona, tomando como referencia menos de tres recursos bibliográficos.	
Total				100%

Anexo 2

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Identifica las principales funciones de las vitaminas y minerales en el sistema inmunológico.	35-30	29-25	24-0	35
	Describe de manera detallada cada uno de los elementos de los nutrientes y su relación con el sistema inmunológico. Incluye sus características a través de diagramas, mapas conceptuales o gráficos, con adecuada coherencia, y utiliza recursos gráficos.	Describe de manera general cada uno de los elementos de los nutrientes y su relación con el sistema inmunológico. Incluye sus características a través de diagramas, mapas conceptuales o gráficos, con adecuada coherencia, y utiliza recursos gráficos.	Describe de manera incompleta los elementos de los nutrientes y su relación con el sistema inmunológico. Incluye sus características a través de diagramas, mapas conceptuales o gráficos, con adecuada coherencia, y utiliza recursos gráficos.	
2. Presenta elementos de cada vitamina o mineral que participa en el sistema inmunológico y describe cada función.	35-30	29-25	24-0	35
	Presenta una lista con al menos cinco elementos de cada vitamina o mineral que participa en el sistema inmunológico y describe cada función de manera detallada a través de recursos gráficos.	Presenta una lista de con al menos tres elementos de cada vitamina o mineral que participa en el sistema inmunológico y describe cada función de manera detallada a través de recursos gráficos.	Presenta una lista con menos de tres elementos de cada vitamina o mineral que participa en el sistema inmunológico y describe cada función de manera detallada a través de recursos gráficos.	
3. Comprende la función de las vitaminas y minerales y cómo se relacionan con el sistema inmunológico, basándose en referencias de	30-26	25-21	20-0	30
	Fundamenta teóricamente la función de las vitaminas y minerales y cómo se relacionan con el sistema inmunológico, tomando como referencia al menos	Fundamenta teóricamente la función de las vitaminas y minerales y cómo se relacionan con el sistema inmunológico, tomando como referencia al menos	Fundamenta teóricamente la función de las vitaminas y minerales y cómo se relacionan con el sistema inmunológico, tomando como referencia menos de	

recursos bibliográficos.	cinco recursos bibliográficos.	tres recursos bibliográficos.	tres recursos bibliográficos.	
				Total 100%

Anexo 3

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Identifica la función principal de los nutrientes según el tipo de cáncer del paciente y fundamenta en al menos una referencia bibliográfica.	10-9	8-7	7-0	10
	El estudiante describe de manera detallada los nutrientes y los alimentos en los que se encuentran y cómo se relacionan con el sistema inmunológico. Fundamenta en al menos una referencia bibliográfica.	El estudiante describe de manera general los nutrientes y los alimentos en los que se encuentran y cómo se relacionan con el sistema inmunológico. Fundamenta en al menos una referencia bibliográfica.	El estudiante describe de manera incompleta los nutrientes y los alimentos en los que se encuentran y cómo se relacionan con el sistema inmunológico. Fundamenta en al menos una referencia bibliográfica.	
2. Describe la función de los nutrientes y su relación con el sistema inmunológico en situaciones especiales como el cáncer.	10-9	8-7	7-0	10
	El estudiante presenta una lista con al menos cinco nutrientes que participan en el sistema inmunológico y describe de manera detallada cada función y beneficio.	El estudiante presenta una lista con al menos tres nutrientes que participan en el sistema inmunológico y describe de manera detallada cada función y beneficio.	El estudiante presenta una lista con menos de tres nutrientes que participan en el sistema inmunológico y describe de manera detallada cada función y beneficio.	
3. Comprende la función de los nutrientes y su metabolismo y absorción en relación con el sistema inmunológico, basándose en referencias de recursos bibliográficos.	10-9	8-7	7-0	10
	Fundamenta teóricamente la función de los nutrientes, su metabolismo y absorción, tomando como referencia al menos cinco recursos bibliográficos.	Fundamenta teóricamente la función de los nutrientes, su metabolismo y absorción, tomando como referencia al menos tres recursos bibliográficos.	Fundamenta teóricamente la función de los nutrientes, su metabolismo y absorción, tomando como referencia menos de tres recursos bibliográficos.	

4. Presenta un caso clínico que incluye pruebas de laboratorio.	15-13	12-11	10-0	15
	El estudiante presenta un caso clínico que incluye pruebas de laboratorio y explica detalladamente su relación con el sistema inmunológico.	El estudiante presenta un caso clínico que incluye pruebas de laboratorio y explica de manera general su relación con el sistema inmunológico.	El estudiante presenta un caso clínico que incluye pruebas de laboratorio y explica de manera incompleta su relación con el sistema inmunológico.	
5. Presenta un registro de 24 horas especificando las porciones de los alimentos.	15-13	12-11	10-0	15
	El estudiante presenta un registro de 24 horas especificando de manera detallada las porciones de los alimentos.	El estudiante presenta un registro de 24 horas, sin embargo, no especifica las porciones de los alimentos.	El estudiante presenta un registro de 24 horas incompleto y no especifica las porciones de los alimentos.	
6. Presenta un plan de alimentación de cinco días dividido en al menos tres comidas.	20-17	16-14	13-0	20
	El estudiante presenta un plan de alimentación de cinco días dividido en al menos tres comidas.	El estudiante presenta un plan de alimentación de tres días dividido en al menos tres comidas.	El estudiante presenta un plan de alimentación de un día dividido en al menos tres comidas.	
7. Determina la relación con el sistema inmunológico y cómo está actuando en esta situación.	20-17	16-14	13-0	20
	El estudiante determina la relación con el sistema inmune y cómo está actuando bajo esta situación, describiendo de manera detallada lo que está sucediendo con las moléculas involucradas.	El estudiante determina la relación con el sistema inmune y cómo está actuando bajo esta situación, describiendo de manera general lo que está sucediendo con las moléculas involucradas.	El estudiante determina la relación con el sistema inmune y cómo está actuando bajo esta situación, describiendo de manera incompleta lo que está sucediendo con las moléculas involucradas.	
Total				100%