

FUNDAMENTOS DE LA ANATOMÍA, KINESIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La ciencia aplicada del movimiento humano, la **kinesiología**, se encuentra inmersa en varios campos de las ciencias naturales, como lo son la **anatomía** y las **ciencias físicas**, particularmente la rama de la **mecánica**, junto a las leyes de Newton. En los adyacentes relatos de este módulo, se discutirá todo lo relacionado a la kinesiología y sus constituyentes, reconocidos como la **kinesiología estructural** (la **anatomía funcional** concerniente al movimiento humano), la kinesiología mecánica (o bimecánica) y la dimensión neuromuscular del organismo humano.

CONCEPTOS BÁSICOS

LA ANATOMÍA HUMANA

¿Qué es Anatomía?

La **anatomía** es aquella ciencia que estudia la estructura externa e interna del organismo viviente y la relación entre sus partes (Moini, 2020, p. 3; Seikel, Drumright, & Hudock, p. 1, 2021) (ver Gráfico 1-1). Por el otro lado, la **anatomía funcional** pretende mostrar la funcionalidad anatómica de una diversidad de tipos de ejercicios y destrezas deportivas. La anatomía se subdivide en: **descriptiva o sistemática, macroscópica, microscópica o histológica, topográfica (o superficial), patológica (enfermedad), quirúrgica, del desarrollo y comparada** (Moini, 2020, pp. 3-4; Seikel, Drumright, & Hudock, pp. 1-2, 2021). Asociado a lo anterior, la **morfología humana** comprende la estructura del cuerpo en estado de salud a nivel subcelular, celular, tisular y sistémico desde la etapa embrionaria hasta la senectud e identifica la forma en que los factores ambientales internos y externos pueden modificar la salud del individuo dentro del rango de la normalidad o afectarlo patológicamente (ver Gráfico 1-2). Las variantes de la anatomía, o morfología, humana se describen en los adyacentes párrafos (ver Gráfico 1-3).

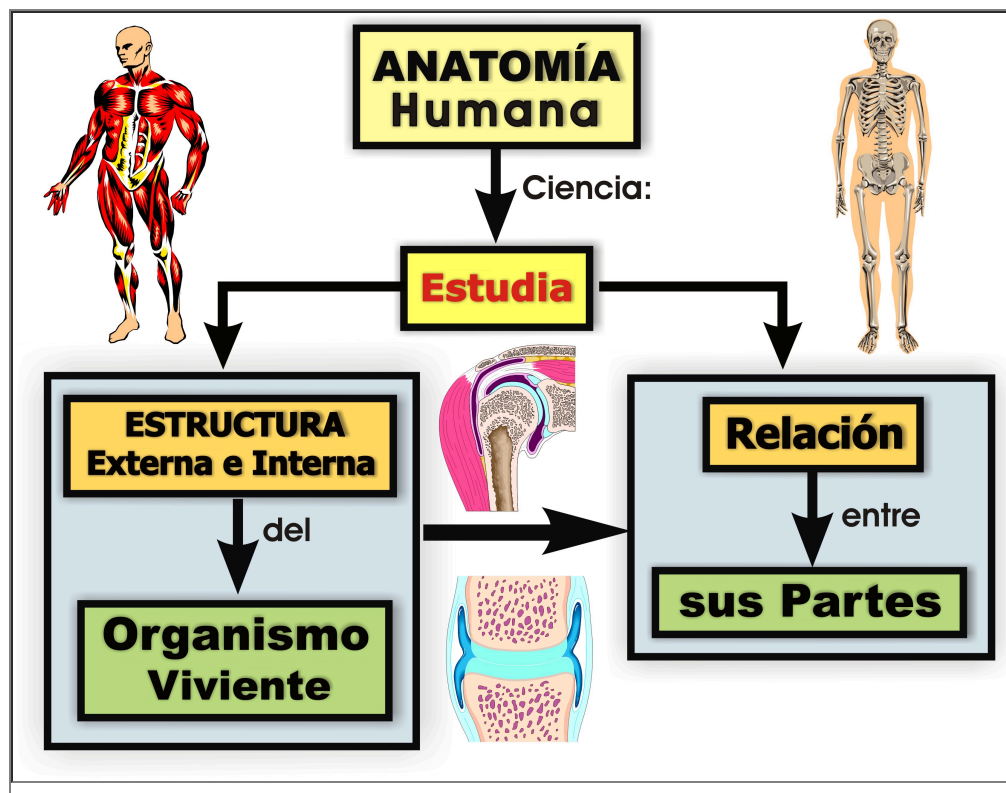
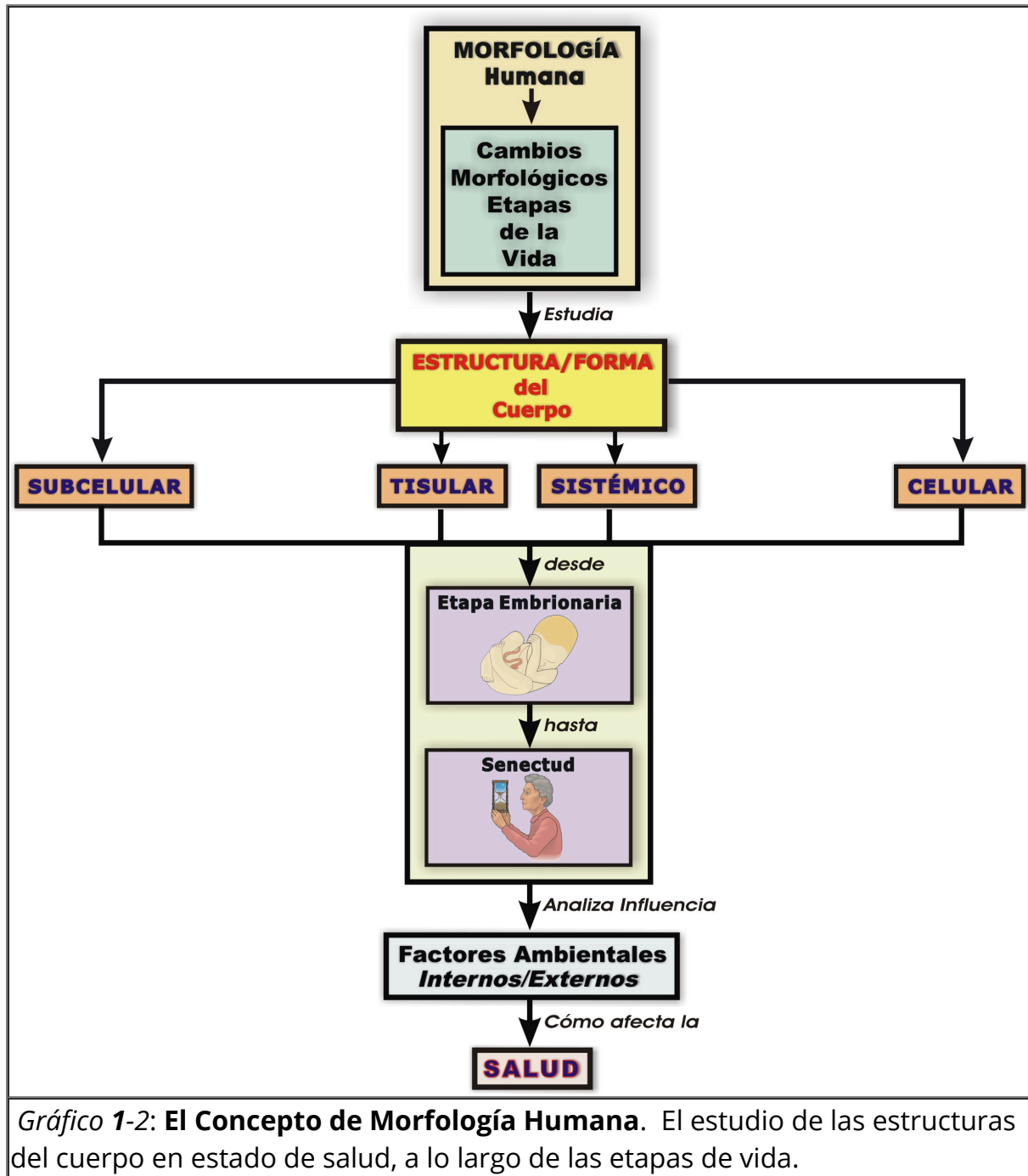


Gráfico 1-1: El Concepto de Anatomía. El estudio de las estructuras, o morfología, de cuerpo humano.



Anatomía Descriptiva o Sistemática

Este tipo de actividad indagatoria anatómica representa aquella ciencia que estudia las diferentes estructuras o formas del cuerpo, su ubicación en el cuerpo y las relaciones que tiene con otras estructuras. Comúnmente se estudia sistema por sistema.

Anatomía Macroscópica

La anatomía acierta la ciencia que estudia las estructuras del organismo que se puedan observar a simple vista, sin la necesidad de un microscopio.

Anatomía Microscópica o Histológica

Por su parte, la anatomía microscópica se encarga de estudiar las estructuras microscópicas (que no se pueden observar a simple vista) de los diversos órganos y aparatos. Emplea equipos especializados conocidos como microscopios (comunes y electrónicos). La **histología** es el estudio de las estructuras microscópicas. La **citología** estudia las células y sus organelos.

Anatomía Topográfica o Superficial

Esta clasificación anatómica estudia las estructuras corporales, según se encuentran en zonas o regiones específicas, analizando las relaciones de continuidad y contacto con tejidos y otros órganos.

Anatomía Patológica

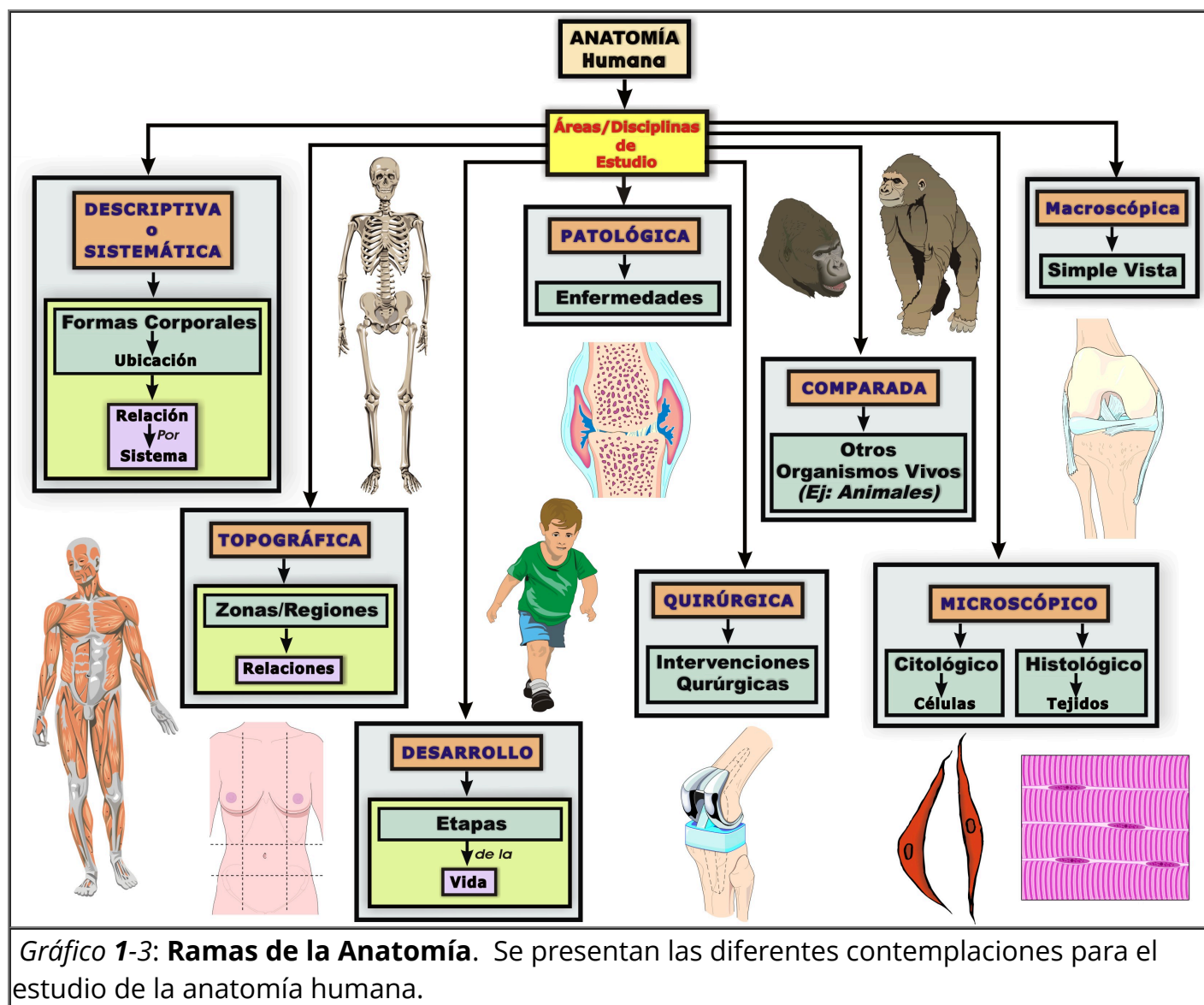
La anatomía patológica presupone una rama de la anatomía que estudia los cambios (macroscópicos y microscópicos) que ocurren en las estructuras del organismo como resultado de una variedad de condiciones/enfermedades. La **patología** estudia las enfermedades que sufre el cuerpo humano.

Anatomía Quirúrgica

Esta variante de las perspectivas anatómicas se encarga de estudiar las diferentes estructuras corporales según se encuentran relacionadas con intervenciones quirúrgicas.

Anatomía del Desarrollo

Este tipo de anatomía se ocupa de estudiar las alteraciones que sufre el cuerpo humano a través de todas las etapas de la vida, esto es, desde la misma concepción hasta la senectud.



LA FISIOLÓGÍA HUMANA

¿Qué es Fisiología?

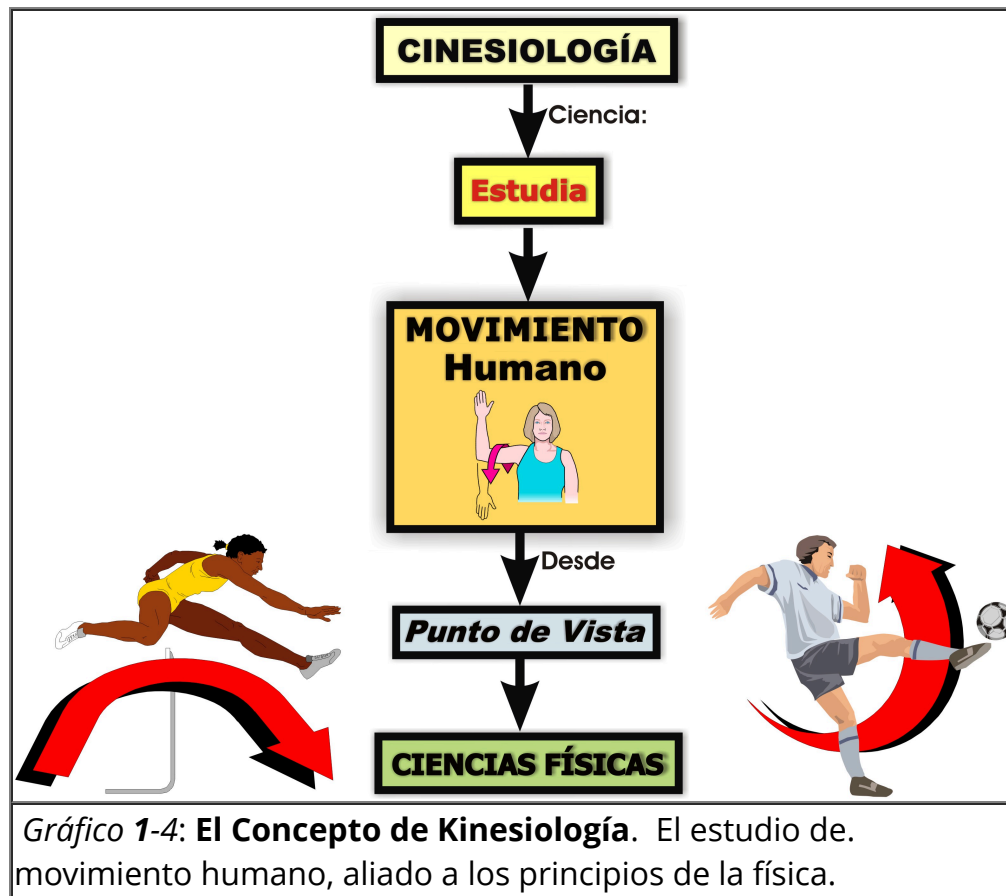
La **fisiología** es aquella ciencia que estudia las funciones de los órganos y sistemas del organismo humano (Moini, 2020, p. 3; Gross, 2021, p. 2; Seikel, Drumright, & Hudock, p. 1, 2021).

EL CONCEPTO DE KINESIOLOGÍA

El estudio de la **kinesiología** representa aquella ciencia que estudia el **movimiento** humano (*cambio en posición*) empleando los principios de las ciencias físicas (Gross, 2021, p. 2).

DESCRIPCIÓN

El estudio de la kinesiología abarca varias disciplinas. No obstante, se analiza principalmente el movimiento humano (en todas sus ramificaciones) desde el punto de vista de las ciencias físicas (ver Gráfico 1-4). Por lo tanto, el interés principal de la kinesiología es estudiar el comportamiento del movimiento humano en el ser humano. La kinesiología puede subdividirse en las siguientes áreas, a saber: biomecánica, anatomía musculoesquelética y fisiología neuromuscular.



RAMAS DE LA KINESIOLOGÍA: ENFOQUE PARA EL ESTUDIO DE LOS MOVIMIENTOS HUMANOS

El campo de la kinesiología se puede subdividir en kinesiología mecánica, kinesiología fisiológica y kinesiología psicológica.

Kinesiología Mecánica

Este enfoque de la kinesiología se encarga de estudiar de los movimientos de los individuos desde el punto de vista del tiempo, distancia y fuerza.

Kinesiología Fisiológica

El estudio de los movimientos humanos desde el punto de vista de los procesos biológicos y bioquímicos que ellos inician y sostienen.

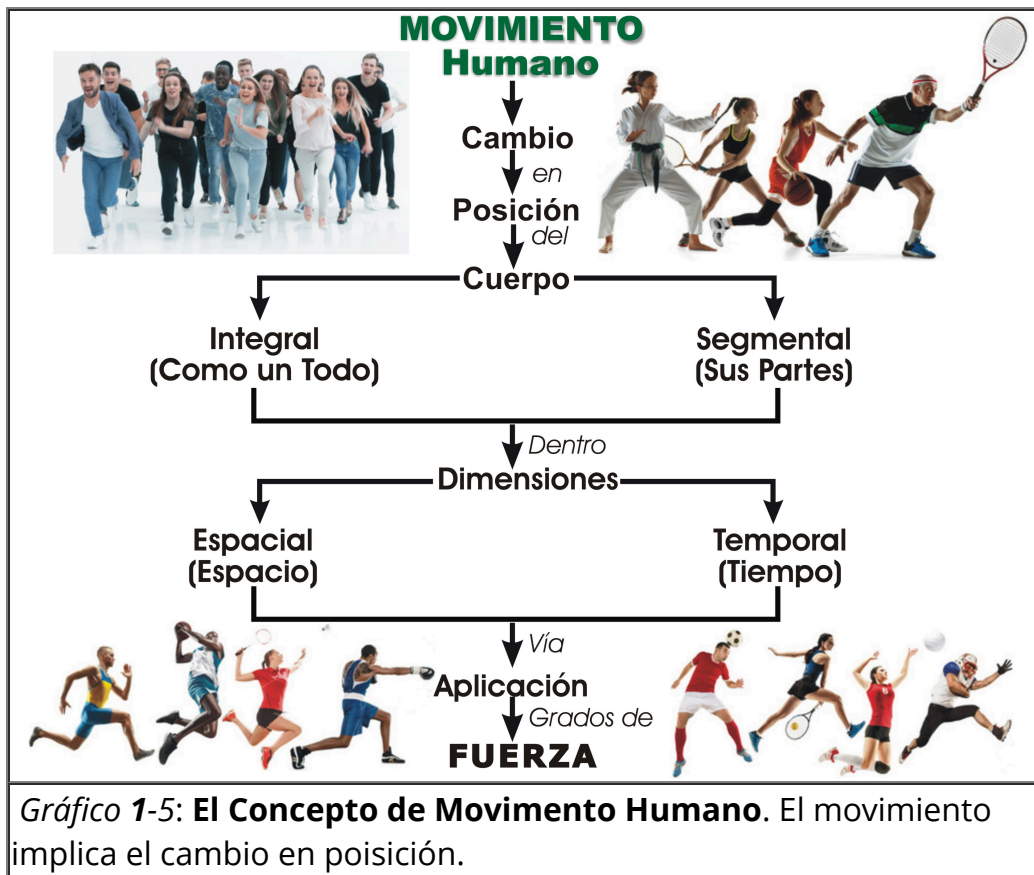
Kinesiología Psicológica

El estudio de los movimientos humanos desde el punto de vista del comportamiento, percepciones y motivaciones humanas, así como los parámetros neurológicas.

EL CONCEPTO DEL MOVIMIENTO

Definición

El término **movimiento humano** se refiere al cambio en posición del cuerpo o segmento de este en el espacio y tiempo a través de la aplicación de diferentes grados de fuerza. El movimiento humano involucra relaciones de espacio y tiempo (ver Gráfico 1-5).



¿Qué Involucra el Movimiento Humano?

El movimiento incorpora la relaciones de espacio y tiempo.

Tipos de Movimiento

Los movimientos pueden ser de dos tipos, a saber: Linear y Angular.

Un término asociado con el movimiento humano es el **patrón de movimiento**, el cual describe la identificación de una regularidad de naturaleza espacial y de tiempo, o cualquier relación pertinente entre los cuerpos en movimiento (Flanagan, 2019, p. 438).

EL CONCEPTO DE COMPORTAMIENTO MOTOR

Definición

El **comportamiento motor** se remite al movimiento del cuerpo humano que resulta de las fuerzas musculares que actúan a través de los músculos, tendones, y articulaciones del cuerpo. Se trata del estudio neuromuscular o destreza, evidente en el deporte y patrones de movimientos fundamentales.

EL CONCEPTO DE KINESIOLOGÍA MECÁNICA Y BIOMECÁNICA

Kinesiología Mecánica

La **kinesiología mecánica** se consigna a la rama de la kinesiología que se encarga de estudiar los factores mecánicos que afectan el movimiento humano, es decir, la aplicación de las leyes físicas de la mecánica (una rama de la física) al movimiento humano.

Biomecánica

Por su parte, la **biomecánica** compete a la ciencia que trata con las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y los efectos producidos por estas fuerzas.

IMPORTANCIA DE LA KINESIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA PARA: LOS MAESTROS DE EDUCACIÓN FÍSICA, TERAPÉUTAS ATLÉTICOS, ENTRENADORES PERSONALES Y MAESTROS DE BAILES

VALOR DE LA KINESIOLOGÍA

La **kinesiología** nos ayuda a poder analizar los movimientos del cuerpo humano, de manera que se puedan perfeccionar las destrezas motoras y que podamos enseñar en una forma efectiva y eficiente las destrezas motoras especializadas y fundamentales.

El conocimiento de la **kinesiología estructural** (que incluye el estudio y análisis del sistema óseo-muscular y articular), es decir, la habilidad de analizar los músculos y articulaciones más importantes durante el ejercicio y las actividades deportivas, ayuda a los profesionales de educación física a transmitir mas efectivamente a sus estudiantes y atletas la forma de como desarrollar en una manera óptima sus cualidades físicas y sus destrezas motoras.

VALOR DE LA BIOMECÁNICA

La **biomecánica** nos ayuda analizar efectivamente las destrezas motoras, de manera que se evalúe eficientemente e inteligentemente una técnica y que se corrija si existe alguna falla. Los propósitos de la educación física se realizan a través de las actividades físicas (de su medio o ambiente). Esto implica que el éxito de los maestros de educación física está determinado por su conocimiento del medio ambiente en el cual se llevan a cabo las actividades físicas---las técnicas, los métodos de entrenamiento y enseñanza involucradas, y las ciencias por las cuales ellas se fundamentan. Por lo tanto, el conocimiento de la biomecánica (así como del aprendizaje motor y la fisiología del ejercicio) es absolutamente esencial para los maestros de educación física (y de baile), los cuales no se deben conformar con limitar, al analizar una destreza y ejercicio, solamente en juicios y apreciaciones críticas basadas en conjeturas.

RESUMEN DEL VALOR DE LA KINESIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA

En síntesis, la kinesiología y biomecánica ayuda al maestro de educación física y de baile para que pueda mejorar las destrezas deportivas, enseñarlas en forma adecuada y para seleccionar inteligentemente ejercicios posturales o actividades asociadas con el diario vivir (basadas en la necesidad individual), y para escoger los métodos mecánicos más eficientes para utilizar el cuerpo en las destrezas de la vida diaria.

OBJETIVOS Y FUNCIONES DE LA KINESIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA

A continuación se enumeran los objetivos y funciones que posee la kinesiología y biomecánica (o kinesiología mecánica):

1. Analizar cada ejercicio o actividad deportiva y señalar después los grupos musculares que básicamente intervienen en la actividad y que por ende, se desarrollan.
2. Examinar y evaluar la calidad de los movimientos involucrados en las actividades físicas y destrezas deportivas.
3. Evaluar las diferentes técnicas que pueden ser utilizadas en un caso dado, es decir, determinar la calidad de un movimiento.

4. Mejorar la ejecución de cualquier patrón de movimiento y desarrollar nuevas técnicas, es decir, perfeccionar las ejecuciones de las destrezas motoras con el fin de contribuir a la participación exitosa en las diferentes actividades físicas.
5. Localizar y corregir los defectos en la ejecución del atleta.
6. Escoger técnicas apropiadas para el desempeño óptimo atlético.
7. Descubrir los principios fundamentales de los movimientos corporales.
8. Descubrir las bases anatómicas y mecánicas para el entrenamiento en el área de la educación física y terapia física.
9. Deducir las implicaciones del movimiento para los huesos, articulaciones, y músculos.
10. Reconocer actividades potencialmente peligrosas.
11. Establecer los principios biomecánicos que deben ser utilizados en la guía inicial para la enseñanza de destrezas.

RAMIFICACIONES DE LA KINESIOLOGÍA Y BIOMECÁNICA

DIVISIONES DE LA KINESIOLOGÍA

La kinesiólogía puede subdividirse en dos categorías principales, identificadas como la kinesiólogía estructural (anatomía aplicada o funcional) y la kinesiólogía mecánica (biomecánica) (ver Gráfico 1-6).

Kinesiólogía Estructural o Anatomía Aplicada

El estudio de la función y análisis del movimiento de los músculos y esqueleto (y sus articulaciones) del cuerpo humano, en su relación con la ciencia del movimiento

Kinesiólogía Mecánica o Biomecánica

El área de la ciencia que estudia los efectos que ejercen las diferentes fuerzas externas sobre los cuerpos vivos en estado de movimiento o reposo.

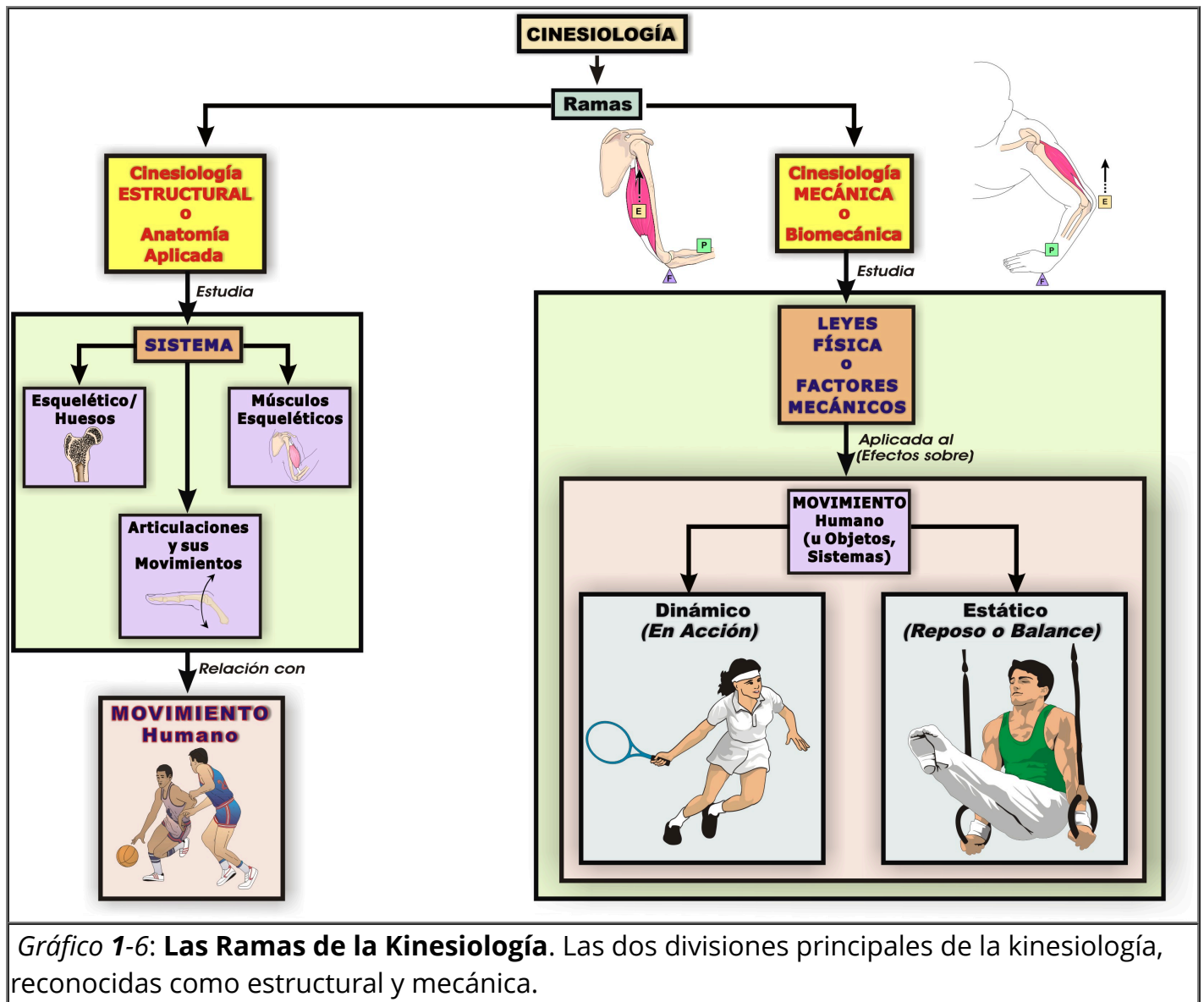


Gráfico 1-6: Las Ramas de la Kinesiología. Las dos divisiones principales de la kinesiología, reconocidas como estructural y mecánica.

Otra ramificación de la biomecánica radica en aquella que analiza los movimientos en el escenario laboral, conocido con el nombre de **biomecánica ocupacional** (McLester & Pierre, 2020, p. 13). Por su parte, algunas mecánicas del movimiento pueden ser de riesgos, es decir poseen el potencial inducir lesiones. Esto describe el concepto de **mecanopatología** o **patomecánica** (Flanagan, 2019, p. 2).

RAMAS DE LA BIOMECÁNICA (TIPOS DE ANÁLISIS KINESIOLÓGICO)

Cinemática

La rama de la **cinemática** involucra el estudio o análisis kinesiológico descriptivo de los factores de tiempo y espacio del movimiento de un sistema, es decir, describe el movimiento de los cuerpos en términos de tiempo, desplazamiento, velocidad, y aceleración. El análisis cinemático puede ser de tipo lineal o angular. El estudio de la **cinemática lineal** involucra la descripción de un movimiento en línea recta. Por otro lado, la **cinemática angular** se refiere a la descripción de un movimiento alrededor de un ángulo fijo.

Cinética

A diferencia de la cinemática, la **cinética** se enfoca en el estudio causal o análisis cinesiológico de las fuerzas que provocan que un sistema se mueva, es decir, que produzcan o cambien el movimiento de un objeto. Similar a la cinemática, el estudio de las fuerzas que inducen el movimiento parte desde un movimiento lineal o angular. Tenemos, entonces, que la **cinética lineal** estudia las fuerzas que provocan el movimiento lineal; mientras que la **cinética angular** estudia las fuerzas que causan el movimiento angular.

SUBDIVISIONES DE LA CINÉTICA

Estática

El estudio de los factores asociados con sistemas inmóviles; es decir, se estudian situaciones en la cual todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo están balanceadas, lo cual ocasiona que el cuerpo se encuentre en equilibrio.

Dinámica

El estudio de los factores asociados con sistemas en movimiento; es decir, se estudian los cuerpos sujetos a fuerzas desbalanceadas, lo cual provoca cambios en movimiento.

TIPOS DE ANÁLISIS KINEMÁTICO

Análisis Cualitativo del Movimiento Humano

Este tipo de análisis cinemático puede concentrarse en el aspecto nominal o simplemente en lo evaluativo. El análisis nominal se concentra en identificar y nombrar los componentes de todo el movimiento. En el análisis evaluativo, se determina el valor relativo de cada componente del movimiento, utilizando la comparación y el juicio o apreciación.

Análisis Cuantitativo del Movimiento Humano

Se refiere a la determinación precisa de la cantidad o porcentaje de varios componentes de una cosa (midiendo o contando).

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN EN EL CAMPO DE LA KINESIOLOGÍA Y BIOECÁNICA

Una dimensión de la kinesiólogía y la biomecánica reside en las metodología y protocolos encausados hacia la evaluación de las ejecuciones del movimiento humano, Este escenario puede plasmarse en: 1) los deportes, 2) los ejercicios y 3) las actividades físicas realizadas en el hogar, 4) las acciones físicas en el campo laboral y 5) los movimientos integrados en los ejercicios correctivos y la rehabilitación física. Sin importar el contexto, es imperante definir el sistema. Esto y otros asuntos se describe en las lindantes narrativas.

EL SISTEMA

Un **sistema** compete a un cuerpo o grupos de cuerpos u objetos cuyos movimientos han de ser examinados. Algunos ejemplos de un sistema son 1) un segmento del cuerpo humano (Ejemplo: Una pierna, un brazo), 2) el cuerpo entero y 3) los implementos deportivos (Ejemplo: una raqueta, la bola de tenis y otros).

EL SISTEMA DE REFERENCIA

El **sistema de referencia** especifica la posición del cuerpo, sea un segmento de este o todo el cuerpo, de manera que describa el movimiento, o si ha ocurrido cualquier movimiento. El marco, o

sistema de referencia, puede estar dentro o fuera del cuerpo (Hamill & Knutzen, 2008, p. 16).

EL MARCO DE REFERENCIA

El **marco de referencia** consiste de líneas imaginarias (ejes) que intersectan, en ángulos rectos, un punto común (origen). El origen se ubica en un punto designado, tal como, el centro de una articulación.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Una vez se haya completado la lectura y análisis del tópico existente, los estudiantes deberán completar las siguientes evaluaciones:

1. [PRUEBA IDENTIFIQUE: 1.1: Conceptos Básicos](#)

2. [PRUEBA CORTA: 1.1](#)

REFERENCIAS

- Flanagan, S. P. (2019). *Biomechanics: A case-based approach* (2da ed., pp. 2-3, 435-439). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Floyd, R. T. (2018). *Manual of structural kinesiology* (20ma ed., p. 1). Boston: WCB/McGraw-Hill Companies.
- Gross, M. (2021). *Anatomical kinesiology* (p. 2). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, an Ascend Learning Company.
- Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2008). *Biomechanical basis of human movement* (3ra ed., p. 16). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- McLester, J., & St. Pierre, P. (2020). *Applied biomechanics: Concepts and connections* (pp. 2-3, 6-7, 13, 18). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, an Ascend Learning Company.
- Mitchell, J. (2018). *Yoga biomechanics: Stretching redefined* (pp. 3). UK: Handspring Publishing.
- Moini, J. (2020). *Anatomy and physiology for health professionals* (p. 3-4). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, an Ascend Learning Company.
- Seikel, J. A., Drumright, D. G., & Hudock, D. (2021). *Anatomy of physiology for speech, language, and hearing* (6ta ed., pp. 1-2). San Diego, CA: Plural Publishing, Inc.