

Dr. Indalecio R. Quinteros

Todos los tópicos del Programa Analítico sin exclusión de ninguno de ellos, son desarrollados en las clases teóricas, teórico-prácticas y trabajos prácticos.

GENETICA BASICA

CAPITULO I: INTRODUCCION A LA CIENCIA GENETICA. ORIGEN DE LA VIDA.

INTRODUCCION. Origen de la vida, significado. Teoría sobre autotrofos y heterotrofos. Atmósfera primitiva. Formación de las primeras moléculas. Aparición de la fotosíntesis: significado. Origen de las estructuras autocopia, mutación, selección natural. Algunos aspectos teóricos de la evolución, evidencias. Dobzhansky (evolución filética especiación); Bice (taxonomía, embriología comparada, anatomía comparada, estructuras vestigiales, paleontología, zoogeografía, grupos sanguíneos, observación experimental, etc.)

GENETICA: Generalidades. Definición de herencia y variación, impactos de la genética sobre otras áreas. Factor genético. Mutación, fuente de variación; Genética y evolución, algunas ideas históricas: La mark, Darwin, Weissmann, De Vries. Teoría de las mezclas, y teoría particular. Teoría contemporánea de la evolución. Grados de mutación. Selección, Chance. Estructura de la población y migración. Concepto moderno de los grados de evolución. Evolución rápida.

PREMENDELIANOS: Primeras especulaciones. Experiencias de Harvey con ciervos. Descubrimiento de los espermatozoides y huevos (Leenwenhoek). Swammerdan (proformación), Graff, Macpertuis (polidactilia, albinismo en negros, etc.), Epigénesis.

APLICACIONES PRACTICAS DE LA GENETICA. OBJETIVOS: Métodos de la genética. Crías experimentales. Organismos adecuados para investigaciones genéticas.

CAPITULO II: BASES CROMOSOMICAS DE LA HERENCIA.

GENERALIDADES: Conceptos sobre reproducción celular. Duplicación de estructuras y moléculas: herencia. Teoría celular (Schleiden y Schwann) Estructura, tamaño y número de células en las especies. Componentes celulares.

CROMOSOMAS: BASES CROMOSOMICAS DE LA HERENCIA: número cromosómico en las especies. Cromosomas autosomales y sexuales. Estructura cromosómica. Dotación cromosómica (diploides, haploides, etc.) y excepciones. Morfología y función de los componentes cromosómicos. Centrómero. Cronúmeros. Protuberancias o "abultamientos". Constricciones. Nucleolos. Satélites. Heteropionosis. Eucromatina. Heterocromatina.

MITOSIS: Generalidades. Aparato del "huso". centriolos. Fases de la mitosis. Consideraciones sobre división celular en organismos unicelulares y pluricelulares. Importancia de la mitosis.

MEIOSIS: Generalidades. Fases de la meiosis. Formación de gametas. Ciclo de la espermatogénesis. Ciclo de la ovogénesis. Diagramas de ambos ciclos. Teoría cromosómica de la herencia (Sutton).

CAPITULO III: HERENCIA MENDELIANA. MENDELISMO.

La genética antes de 1900. Análisis de la obra de Mendel. Descubrimientos efectuados en 1900. Erlich y Mongeroth: hemolisinas "isoimunes" en cabras. Landsteiner: grupos A y B humanos; Garrod, alcaptonuria. Redescubrimiento de los trabajos de Mendel (De Vries, Correns y Tschermak). Experimentos de Mendel. Caracteres de Pisum sativum. Hipótesis de Mendel. Primera Ley o Ley de la segregación. Dominancia. "Test-cross", retrocruza ó cruzamientos de prueba. Posibilidades mendelianas y resultados esperados. Definiciones de conceptos genéticos. Herencia mendeliana en visones (monihíbridos). "Test-cross" en visones. Ausencia de dominancia: pelaje en bovinos Shorton. Segunda Ley de Mendel ó Ley de la segregación independiente. Aplicación con dihíbridos, trihíbridos, etc. Proporciones fenotípicas y genotípicas. Verificación de la hipótesis por test-cross. Proporciones mendelianas en trihíbridos.

//////

Determinación de los genotipos. Tablero de Punnet: dihíbridos en Galus, fenotipos de cresta. Cálculos de fenotipos y genotipos por multiplicación directa. Segregación simultánea de dos ó más pares de genes (segregación dihíbrida y polihíbrida). Pelaje de visones (standard, platino, aleutiano, zafiro). Pelaje en lauchas. Anomalía de Pelger en conejos. Pelaje negro y colorado en bovinos. Cornamenta en bovinos. Pelaje agutí, no agutí y canela.

CAPITULO IV: CROMOSOMAS SEXUALES. HERENCIA LIGADA AL SEXO.

Cromosomas sexuales y gametas. Hermafroditas o "monoecious". Bisexuales o "dioecious". Leyendas sobre el origen del sexo. Cromosomas autosomales y sexuales. Determinación del sexo. El sexo en diferentes especies. Influencia de X e Y en el desarrollo sexual embrionario. El sexo en aves, polillas, mariposas. El sexo en himenópteros (abejas, avispas, hormigas). Diferenciación sexual: tipo "autónomo". Mosaicos sexuales o sinandromorfos. Diferenciación sexual, Tipo "no autónomo" u hormonal (vertebrados). Freemartinismo. Mellizos monocigóticos (MZ) y dicigóticos (Dz). Mellizos siameses. Particularidades del Freemartinismo (Lidlie, Keller y Tandler). Mosaico eritrocítico o chimera sanguínea. Test hemolítico diferencial. Influencia hormonal en la expresión de los caracteres: reversión del sexo en gallinas y anfibios. Caracteres sexuales secundarios (control hormonal y génico: plumas caudales en aves). Herencia de caracteres ligados a los cromosomas sexuales. Experimentos de Morgan con color de ojos de Drosophila. Daltonismo: herencia recesiva ligada a X. Experimentos sobre posible control sexual (dúchas en tracto sexual femenino; centrifugación espermática; electroforesis con material espermático). Hemofilia en perros y humanos: herencia recesiva ligada a X. Herencia del cromosoma Y. Genes de fertilidad en machos. Antígenos holándricos. Genes parcialmente ligados al sexo. Genes ligados a Y. "No disyunción"; experimentos de Bridges (1913-1916), con Drosophila. "No disyunción" en cromosomas autosomales: mongolismo. Trisonomías y monosomías. Cromosomas X unidos. Consideraciones sobre X e Y. Síndrome de Klynefelter. Síndrome de Turner. Principio activo del cromosoma X. Corpúsculos cromáticos o "Barr", y cromosoma X inactivado. Pelaje "calicó" (caparazón de tortuga; en gatos).

CAPITULO V: PROBABILIDAD.

Concepto de probabilidad y definición. Probabilidad y herencia. Interpretación de las leyes del azar (ejemplos de grupos familiares y herencia del sexo). Probabilidad y Rh. Desarrollo binomial $(a + b)^n$. Triángulo de Pascal. Binomio y desarrollo factorial (Probabilidad de enajenamiento. (Dwarfismo) en apareamientos de bovinos Hereford normales heterocigóticos para el carácter. Probabilidad para color de ojos en conejos (ojos rojos y castaños). Método del chi-cuadrado (X^2). Test de significancia. Interpretación de la probabilidad.

CAPITULO VI: ANALISIS DE PEDIGREE.

Análisis del pedigree. Esquema del pedigree. Símbolos. Pedigree del daltonismo, hemofilia, polidactilia, lóbulos de la oreja (libres y adheridos a la cara), etc. Reconocimientos de tipos comunes con una sola diferencia génica: dominante autosomal, recesivo autosomal, recesivo ligado al sexo. Cromosoma Y y herencia. Dominante ligado al sexo. Pronósticos de 1-a Genética.

CAPITULO VII: CICLOS VITALES Y REPRODUCCION.

Síntesis de los procesos reproductivos en los ciclos vitales. Ciclos cromosómicos y vitales en el hombre y en los animales. Modelo general de ciclos vitales en las especies. Significancia de la reproducción sexual. Ciclo vital en musgo (Sphaerocarpo). Ciclo vital del maíz. Ciclo vital en neurospora. Ciclo vital en Paramecium. Ciclo vital en Escherichia coli. Ciclo vital en virus bacteriófago.

CAPITULO VIII: LINKAGE (LIGAMIENTO) Y MAPEO CROMOSOMICO.

Generalidades sobre genes ligados. Grupos específicos de linkage (autosomas). Diagrama del ligamiento, sinapsis y entrecruzamiento. Gametas "no-recombinantes" y "recombinantes". Fase de acoplamiento y fase de repulsión. Linkage completo y parcial. Linkage de F (pluma rizada) y

//////////

(plumaje blanco), en aves. Genes ligados en pollos (*Gallus gallus domesticus*). Experimentos clásicos entre línea normal. homocigótica para "cresta roseta" "apareada con arrastrados" (creeper), cresta simple (ligamiento y crossing-over). Reglas del entrecruzamiento o Crossing-over. Mapeo cromosómico. Entrecruzamiento (crossing-over) y distancia genética. Ordenamiento genético. Estructuración del mapa cromosómico. Trabajos experimentales clásicos en pollos; genes B (ojos castaños). Li (plumaje ralo), S (plumaje plateado), K (emplumaje lento). Concepción de Morgan y su escuela sobre el mapa cromosómico. Entrecruzamiento involucrado: tres pares de factores ligados a X en *Drosophila* (genes sc, cc y cv) y doble "crossing-over" (Bridges y Albricht, 1916). Interferencia. Coincidencia. Determinación del orden génico en cruzamiento con "tres factores" (tres puntos). Ejemplos de "test cross" ó "retrocruza" entre triple heterocigota "x". Triple recesivo. Reordenamiento en el mapa de factores en orden desconocido.

CAPITULO IX: INTERACCION GENICA. EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE. EPISTASIS. Genes y efectos genéticos. Momento de aparición de la expresión génica (polidactilia, pigmento ocular, idocia amaurotica infantil, calvicie hereditaria, etc.). Acción de un gene sobre más de un carácter. Tipo normal o standard. Variación de la expresión génica. Penetrancia. Efecto del medio ambiente sobre la expresión génica. Temperatura. Conejo Himalaya. Maíz "Sund red", calvicie precoz, bovinos yshire, etc. Importancia del medio ambiente. Interacciones génicas. Relaciones modificadas. Genes complementarios: tipos de cresta en *Gallus gallus*.

EPISTASIS: dominante y recesiva. Genes modificadores y supresores. Síndroma humana: gene D (caracol normal); gene E (nervio auditivo normal); Epistasis y plumaje en pollos: gene B (barrado); gene b (color uniforme); gene C (para color); gene G (blanco no influenciado por B); gene I (inhibidor de color); gene i (color). Cruzamientos: Silkis blanco x wyandotte, blanco, Leghorn blanco x Silkie blanco, híbrido "Leghorn-Silkie" x Silkie blanco, híbrido "Leghorn-Silkie" y Wyandotte.

CAPITULO X: GENETICA BIOQUIMICA.

Generalidades. Mutantes bioquímicas en *Neurospora* (Beadle y Tatum). Orden de síntesis de la Arginina (7 genes) en *Neurospora*. Líneas mutantes que no sintetizan Citrulina ni Arginina. Síntesis de la Arginina en hígado humano. Genética Bioquímica humana. Ciclo de la Fenilalanina y Tirosina. Reacciones "A" "B" "C". Acción de las enzimas bajo control génico. Alcaptonuria. Otras enfermedades recesivas: Tirosinosis, Fenilketonuria (imbecilidad). Albinismo. Cretinismo con bocio. Pedigree de la Fenilketonuria. Galactosemia. Posible interrelación entre Genética Bioquímica y dominancia (acción enzimática). Conclusiones.

CAPITULO XI: ALELES MULTIPLES O SERIES MUTIALELICAS. ESTRUCTURA GENETICA PROFUNDA.

Serie multialélicas: generalidades. Serie alélica para color de ojos en *Drosophila* (símbolos). Cantidad de aleles en una serie. Sistema de autoesterilidad. Interacciones fenotípicas de los aleles múltiples. Dominancia, dominancia parcial, sobredominancia. Vocabulario de Müller. Efecto fenotípico: "amorfo", "antimorfo", "hipermorfo", "neomorfo". Test clásicos para alelismo. Test de complementación (genes complementarios). Recombinación en el gene. Efecto de posición CIS-TRANS. Ejemplo con los genes g1 y g2 para "ojo granate" en mosca. Análisis genético de la estructura profunda en microorganismos. Trabajo de Benzer con virus bacterianos sobre líneas B y K de *Escherichia coli*. Esquema de Benzer para "complementación" y "recombinación". Gene funcional: cis trón, mutón, recón.

CAPITULO XII: INMUNOGENETICA. GRUPOS SANGUINEOS ERITROCITARIOS. GRUPOS SEROGENETICOS.

Generalidades. Reacciones antígeno-anticuerpo. Herencia antigénica. Producción de anticuerpos anti-factores eritrocitarios. Antígenos celulares. Grupos sanguíneos. Grupos serogenéticos (genotipos de Transferinas, Albúminas, Hemoglobinas) en bovinos, equinos, etc. serie A-B-O en humano. Descubrimiento de los grupos A y B por Landsterine (1900). Frecuencia de grupos A, B, O, AB en población blanca. Tipificación de grupos

/////

sanguíneos humanos: protocolo de reacción ó test. Reacciones de incompatibilidad. Herencia de grupos sanguíneos en bovinos: predicción de su herencia. Diagnóstico de paternidad. Serie "M", "N", "S" y "s". Los factores Rhesus (Rh y Hr). Descubrimiento del factor Rh (Landsteiner y Levine, 1940). Fenómeno de eritroblastosis fetal. Nomenclatura del Rh (Wiener y Fischer). Sistemas de grupos sanguíneos en bovinos. Codominancia. Grupos sanguíneos por causa de muerte embrionaria. Enfermedad hemolítica del recién nacido en humano (Rh) y A.B.O. equino, cerdo, perro. Incompatibilidades. Grupo sanguíneo y enfermedad. Mosaico de grupos sanguíneos o "chimeras". Freemartinismo en bovinos. Transplantes de tejidos. Reglas de herencia en transplantes. Histocompatibilidad. Histo incompatibilidad. Inmunotolerancia.

CAPITULO XIII: MUTACION.

Generalidades. Mutación germinal ó gamética. Mutación somática. Mutaciones en genes individuales (Standler. Investigaciones en maíz). Mutaciones en Drosophila y hombre (importancia del humano en el estudio de algunas mutaciones, por ejemplo: "epoloid", "condrodistrofia", "anomalía de Pelger", "aniridia", "retinoblastoma", "hemofilia", "distrofia muscular ligada al sexo", etc.). Tasas de mutación; total de cromosomas. Método C I B de Müller: mutación letal. Procedimiento CIB B. Factores que actúan sobre las tasas de mutación: temperatura, Rayos X, otras radiaciones (gamma, beta, ultravioleta, cósmicos, neutrones, sustancias químicas, Chomostato (Novick). Sustancias antimutagénicas. Genes mutables en maíz. Acción de la Aminopurina y Bromodesoxiuridina sobre dos cromosomas. Genes mutables en maíz; gene "punteado" (dt). Elemento disociado; elemento "modulador" (Mc Clintock). Importancia de las mutaciones.

CAPITULO XIV: CAMBIOS CROMOSOMICOS.

Generalidades. Referencia sobre estructura cromosómica. Poliploidía: diploides, triploides, tetraploides, pentaploides, etc. Clasificación de los poliploides: autopoloploides y alopoliploides. Interespecies híbridas: comprobación de Karpenchenko (rabanito). Politénicos ó gigantes en mosca. Cromosomas polisómicos. Plisomía. Nulisomía. Cromosomas euploides y aneuploides. Mecanismo de balanceo cromosómico. Deficiencias ó supresiones: su importancia. Duplicaciones. Efecto de posición (ejemplo de "ojos barr" en drosophilla y tamaño del ojo). Inversiones cromosómicas. Exactitud de la sinapsis. Conformación circular o "bucle". Inversión dentro de una inversión; importancia genética. Translocaciones. Translocaciones recíprocas. Translocaciones homocigóticas y heterocigóticas (esquemas). Efecto genético de la translocación (semi-esterilidad; ejemplos Translocación y mongolismo. Agentes que producen fracturas cromosómicas (radiaciones de alta energía, sustancias químicas). Efectos de posición Tipo-V (fenotipos moteados o variegales). Clasificación de los cambios cromosómicos (cantidad, ordenamiento, mutaciones) Ejemplo de balance genético: determinación del sexo en Drosophilla y Melandrium.

CAPITULO XV: HERENCIA CITOPLASMICA.

Generalidades. Concepto moderno de la herencia citoplasmática. Mitochondrias y herencia. Caracteres transportadores por plásticos. Paramecium y partículas Kappa. Factores citoplasmáticos y agentes infecciosos. Cáncer mamario en la laucha. Virus y bacterias en herencia citoplasmática.

CAPITULO XVI: MATERIAL GENETICO. BASES QUIMICAS DE LA HERENCIA.

Generalidades. Proteínas: niveles estructurales. Molécula de Bb. Acidos nucleicos. Componentes químicos de los ácidos nucleicos. DNA y RNA (ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico). DNA; sustancia genética. Experimentos de Griffith con neumococo tipo III liso y rugoso. Principio de transformación (Avery, MacLeod y MacCarty). Experimentos con bacteriofago T₄, marcación con P³² y S³⁵ radioactivos. Molécula de DNA. Concepción de Watson y Crick. Cantidad de purinas y pirimidinas en las especies. Compuestos nitrogenados: A, G.T.C. Modelo de Watson y Crick: estructura especial: El DNA. Cadena polinucleótida doble helicoidal del DNA.

CAPITULO XVII: BASES QUIMICAS DEL GENE.

Consideraciones sobre material genético. Evidencias (Griffith, 1928/30) DNA metabólico (Pelc). Experimentos de Stanley con virus del mosaico del tabaco (TMV). Propiedades del gene: información, autocopia, copia de //

/////

errores, codificación. DNA, transportador de información genética. Alfabeto genético. Unidad de codificación (triplete ó codón). Recopilación del DNA. Bases moleculares de la mutación.

CAPITULO XVIII: CONTROL GENETICO DE LA SINTESIS PROTEICA.

Tipos de RNA (ácido ribonucleico). RNA mensajero. RNA transferente: estructura y función. Anticodón. Diagrama de la síntesis proteica. RNA ribosómico. Proteínas y RNA en ribosomas. "Sub-unidades" del ribosoma. Unidades Svedberg (ó unidades S). Ribosoma 70^S. Rol del RNA en la síntesis proteica. Transcripción de la información genética. Traducción y traducción de la información genética. Síntesis del RNA mensajero (moléculas híbridas DNA-RNA). Diagrama del mecanismo de la síntesis proteica. Supresión. Duplicación.

CAPITULO XIX: CODIGO GENETICO.

Dimensión de la "unidad codificante". Triplete ó codón. Experimentos con RNA mensajero sintético. Experimentos de Niremberg con uracilo. Experimentos de Niremberg y Ochoa con Poli C y Poli A. Síntesis proteica con polímeros de RNA sintético (Kronana; tripletes y dobletes. Posibilidades de palabras claves (Jorge Gamow) del alfabeto genético. Código degenerado. Mutaciones sin sentido.

CAPITULO XX: REGULACION DE LA ACCION GENICA.

Generalidades. Inibición "Freed-back" o producción final de inibición. Regulación de la producción enzimática. Enzimas constitutivas y adaptativas. Enzimas adaptativas: inducibles y represibles. Genes estructurales y reguladores. Operón. Concepto. Operón de Escherichia coli. Genes integrantes del operón.

CAPITULO XXI: GENETICA DE BACTERIAS Y VIRUS.

Generalidades. Multiplicación bacteriana. Estructura del bacteriófago o virus fagal. Replicación del fago. Lisogenia. Profago. Profago Lambda. Bacilo diftérico (lisogenia, profago, toxina diftérica). Episoma. Transducción (Zinder y Lederberg). Transferencia parcial de genes en el apareamiento bacteriano. (Jacob y Wollman): unidades de tiempo. Mapeo cromosómico en bacteriano. Ciclo sexual en bacterias y cromosomas continuo. Factor de fertilidad F+. Bacterias "Hfr", "Hfr" y mapa cromosómico. Transformación (experimentos de Griffith con neumococo Tipo III).

CAPITULO XXII: METODOS BIOMETRICOS EN GENETICA.

Generalidades. Importancia en Genética cuantitativa. Medidas de tendencia central: media, moda y mediana. Media geométrica. Distribuciones normales: histograma, curva continua. Desviación standard. Cálculo de la desviación media ó standard. Error standard.

CAPITULO XXIII: HERENCIA CUANTITATIVA.

Generalidades. Rasgos cuantitativos: ligera referencia a herencia "cuantitativa" y "cualitativa". Concepto de herencia "poligénica" ó por factores múltiples ó "a genes aditivos". Herencia poligénica (con dos pares de factores); color en grano de trigo. Tres pares de factores: ejemplo de alzada en equinos con altura básica de 60 pulgadas. Herencia poligénica con más de tres pares de factores: longitud de la mazorca de maíz (variabilidad); longitud de la flor del tabaco (variabilidad). Regresión. Relación de proporciones de progenitores y progeñie. Proporciones de genes dominantes. Regresión filial. Esquema gráfico de regresión.

CAPITULO XXIV: POBLACIONES GENETICAS.

Generalidades. Poblaciones con apareamientos al azar. Apareamientos clasificados. Concepto de "inbreeding"; "out-breeding". Principio de Hardy Weinberg: definiciones. Reglas del equilibrio génico. Utilización del binomio para su expresión. Problema de la fenilketonuria. Equilibrio génico de los grupos), A, B, humanos. Análisis de la frecuencia génica (sistema sanguíneo F-V bovino). Análisis de poblaciones genéticas. Pelaje negro y colorado en bovinos Holando puros (1/100 manchado de colorado). Daltonismo en mujeres (1/20), en hombres. Test para una hipótesis genética en población de 6000 Shorthorn: 516 blancos, 2856 colorados, 2628 rosillos.

CAPITULO XXV: HERENCIA Y MEDIO AMBIENTE. MELLIZOS.

Dos tipos de mellizos (DZ y MZ). Frecuencia de nacimientos múltiples



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

//////

en la población. Mellizos como carácter hereditario. Influencia de la edad materna. Uso de los mellizos para estudios de herencia y medio ambiente. Rasgos cuantitativos.

CAPITULO XXVI: INBREEDING (CONSANGUINIDAD). TENDENCIA A LA HOMOCIGOSIS. Generalidades y definición. Homocigosis máxima: autofecundación. Inbreeding: aumento de la homocigosis (esquemas de frecuencia fenotípica en inbreeding, partiendo de una población heterocigótica: ejemplo: $1/4 A/A$ $1/2 A/a$ $1/4 a/a$. Coeficiente de inbreeding "F" (Wright): significado, definición de F. Significado de "1-F". Computación de F a partir de los pedigrees (diagrama de inbreeding) para un gene determinado. Probabilidad para dos alelos en el coeficiente de inbreeding F. Ejemplo de coeficiente de inbreeding en un hijo de primos primeros. Ejemplo de curso para el coeficiente de inbreeding con un antepasado común. Coeficiente de inbreeding en la fenilketonuria. Datos empíricos de inbreeding. Estimación de alteraciones genéticas ocultas a genes recesivos: maíz, porcinos hombre (Hiroshima y Nagasaki), malformaciones, abortos, muerte prematura, debilidad genética. Heterosis o vigor híbrido. Caminos para alta producción y vigor. Heterosis deseables en animales y vegetales. Cruzamiento de "cuatro caminos" en maíz.

CAPITULO XXVII: ANALISIS ESTADISTICO DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS. Generalidades. Medidas de tendencia central. Medida de la variación. Varianza: definición. Subdivisión de la varianza. Análisis. Tipos de varianza: fenotípica o total, genotípica, medio ambiente, por genes aditivos, por genes dominantes, por genes apistáticos. Desviación standard en poblaciones genéticas. Ejemplo de cálculo de varianza. Significado del análisis de varianza. Covarianza y correlación. Heredabilidad. Algunos colores de heredabilidad en bovinos y ovinos.

CAPITULO XXVIII: SELECCION. Generalidades. Selección artificial. Selección natural. Selección contra un gene dominante. Selección contra un gene recesivo. Selección contra un gene recesivo ligado al sexo (X). Selección parcial. Polimorfismo. Mecanismo de selección en polimorfismos (sobredominancia, genes raros, etc.) Selección heterocigótica (malaria). Selección de caracteres cuantitativos. Fórmula de predicción (promedio de progenie). Selección y heredabilidad: bovinos, pollos, porcinos. Selección de animales de campo. Criterios de selección. Herencia mendeliana. Concentración de caracteres importantes. Información de pedigree. Test de progenie. Índice de selección. Selección y eugenesia.

CAPITULO XXIX: GENETICA Y EVOLUCION. Generalidades. Conceptos históricos de la evolución: Lamarck, Darwin, Weismann, De Vries. Teoría contemporánea de la evolución. Factores que influyen la evolución. Evolución rápida. Evolución y herencia mendeliana. Origen de las especies. Proceso evolutivo y genética. Paralelismo entre evolución biológica y mejoramiento animal (razas: bovinos, ovinos, equinos, etc.)