

BOLILLA 1.-

Origen de la vida, significado. Teorías sobre Autotrofos y Héterotrofos. MEIOSIS: Generalidades. Fases de la meiosis. Formación de las gametas. Cromosomas sexuales y gametas. Hermafroditas o "monoecious". Bisexuales o "dioecious". Leyendas sobre el origen del sexo. Reconocimiento de tipos comunes con una sola diferencia génica: dominante autosomal, recesivo autosomal, recesivo ligado al sexo. Efectos del medio ambiente sobre la expresión génica: Temperatura, conejo Himalaya, calvicie precoz, etc. - Descubrimiento de los grupos A y B por LANDSTEINER (1900). Frecuencia de los grupos A, B, O, AB en población blanca. Tipificación de Grupos Sanguíneos Humanos. Deficiencias o supresiones cromosómicas: Importancia. Duplicaciones. Efectos de posición (ejemplo de "Ojo Bars" en *Drosophila* y tamaño de ojo). Unidad de codificación (Triplete o Codón). Replicación del DNA. Bases moleculares de la mutación. Métodos biométricos en genética. Utilización de representaciones gráficas: Histograma, Polígono de Frecuencia. Curva normal. Selección. Generalidades. Selección artificial. Principio de HARDY-WEINBERG: Definiciones.

BOLILLA 2.-

Atmósfera primitiva: Formación de las primeras moléculas. Aparición de la fotosíntesis, significado. Ciclos de la espermatogénesis. Cromosomas autosomales y sexuales. Determinación del sexo. El sexo en diferentes especies. Cromosoma Y y herencia. Dominante ligado al sexo. Pronósticos de la genética. Importancia del medio ambiente. Interacciones génicas. Relaciones modificadas. Genes complementarios: Tipos de cresta en *Gallus gallus*. Reacciones de incompatibilidad de grupos sanguíneos. Herencia de grupos sanguíneos en Bovinos: Predicción de su herencia. Inversiones cromosómicas. Exactitud de la sinapsis. Conformación circular o "bucle". Inversión dentro de una inversión, importancia genética. Control genético de la síntesis proteica. Tipos de RNA. RNA mensajero. RNA transferente: estructura y función. Métodos Biométricos en genética. Importancia en Genética Cuantitativa. Selección contra un gene dominante. Selección contra un gene recesivo. Pegla del equilibrio génico. Utilización del binomio para su expresión. Problemas. //

Origen de la estructura: Autocopia, mutación, selección natural. Ciclo de la ovogénesis. Influencia de X e Y en el desarrollo sexual embrionario. Síntesis de los procesos reproductivos en los ciclos vitales. Ciclos cromosómicos y vitales en el hombre y animales. EPISTASIS: dominante y recesiva. Genes modificadores y supresores. Sordera humana: Gene D (caracol normal), Gene E (nervio auditivo normal). Grupos sanguíneos. Serie "M, N, S, s". Los factores Phesus (Rh y Hr). Descubrimiento del factor Rh (LANDSTEINER y LEVINE, 1940). Diagnóstico de paternidad. Translocaciones. Translocaciones recíprocas. Translocaciones homocigóticas y heterocigóticas (esquemas). Anticodón, Diagrama de la síntesis proteica. PNA ribosómico. Medidas de tendencia central: Media, Mediana y Moda. Selección contra un gene ligado al sexo (X). Poblaciones genéticas. Generalidades. Equilibrio génico de los grupos sanguíneos O, A, B humano.

#### BOLILLA 4.-

Algunos aspectos teóricos de la evolución evidencias. Teoría cromosómica de la herencia (SUTTON). El sexo en aves, polillas, mariposas. El sexo en Himenópteros (abejas, avispas y hormigas). Modelo general de ciclos vitales en las especies. Epistasis y plumaje en pollos: gene B (barrado), gene b (color uniforme), gene C (para color), gene c (blanco no influenciado por B), gene I (inhibidor de color), gene i (color). Fenómeno de la EPIEMBRIOTICIDAD FETAL Nomenclatura del Rh (WIENER y FISCHER). Efecto genético de la translocación (semi-esterilidad, ejemplos). Translocación y Mongolismo.- Proteínas y PNA en Ribosomas. "Sub-unidades" del Ribosoma. Unidades SVEDBERG (o unidades S). Ribosoma 70 S. Media geométrica. Distribuciones normales.- Histograma. Curva continua. Selección. Generalidades; Selección parcial. Poblaciones genéticas. Análisis de poblaciones genéticas. Ejemplos.-

#### BOLILLA 5.-

GENÉTICA: Generalidades. Definición de Herencia y Variación, Impactos de la genética sobre otras áreas. La genética antes de 1900. Análisis de la obra de Mendel. Diferenciación sexual: Tipo "autónomo". Mosaico sexual o Ginandromorfo. Significancia de la reproducción sexual. Ciclo vital en musgo (SPHAEROCARPO). Ciclo vital en maíz. Genética Bioquímica, generalidades. Mutantes bioquímicos en Neurospora (BEADLE y TATUM). Sistemas de Grupos Sanguíneos en Bovinos. Cocominancia. Agentes que producen fractura cromosómica (radiaciones de alta energía, sustancias químicas). Efecto de posición Tipo V (fenotipos moteado o variegado). Rol del PNA en la síntesis proteica. Transcripción de la síntesis proteica. Síntesis del PNA mensajero. Des-//

viación standard. Cálculo de la desviación standard. Polimorfismo. Mecanismo de selección en plimórficos (sobredominancia, genes raros, etc.) Herencia y medio ambiente. Dos tipos de mellizos (DZ y MZ)

#### BOLILLA 6

Factor genético. Mutación, fuente de variación. ERLICH y MONGEROTH: hemolisinas "isoimmunes" en cabras; LANDSTEINER: grupos A y B. humanos; GARROD; alkaptonuria. Diferenciación sexual: Tipo "no-autónomo" u hormonal (vertebrados). Ciclo vital en Neuróspora. Ciclo vital en Paramecium. Ciclo vital en Escherichia coli. Ciclo vital en Virus Bacteriófago. Orden de síntesis de la Arginina (7 genes en Neuróspora). Líneas mutantes que no sintetizan Citrulina ni Arginina. Grupos sanguíneos como causa de muerte embrionaria. Enfermedad hemolítica del Recién Nacido en humano (Rh) y A B equino, cerdo, perro. Incompatibilidades. Clasificación de los cambios cromosómicos (cantidad, ordenamiento, mutaciones). Diagrama del mecanismo de síntesis proteica. Supresión. Duplicación. Cálculo de la desviación standard. Error standard de la media. Herencia y medio ambiente. Frecuencia de nacimientos múltiples en la población. Mellizos como carácter hereditario. Influencia de la edad materna.

#### BOLILLA 7.-

Genética y Evolución, algunas ideas históricas: Lamarck, Darwin, Weisman, de Vries. Redescubrimiento de los trabajos de Mendel. Caracteres de Pisum sativum. Hipótesis de Mendel. Primera ley o Ley de la Segregación. Dominancia. Freemartinismo. Mellizos monocigóticos o MZ y dicigóticos o DZ. Mellizos siameses. Generalidades sobre genes ligados. Grupos específicos de linkage (autosomas). Síntesis de la Arginina en hígado humano. Genética Bioquímica humana. Grupos sanguíneos y enfermedad. Mosaicos de Grupos Sanguíneos o CHIMERAS. Freemartinismo en Bovinos. Ejemplo de balance genético determinación del sexo en Drosophila y Melandrium. Código Genético: Dimensión de la "Unidad codificante". Triplete o Codón. Experimentos con RNA mensajero sintético. Rasgos cuantitativos. Ligera referencia o Herencia "cualitativa" y "cuantitativa". Selección. Generalidades. Selección heterocigota (Malaria). Uso de los mellizos para estudios de Herencia y Medio ambiente. Rasgos cuantitativos.

#### BOLILLA 8.-

Teoría de las "mezclas" y Teoría Particular". "Test-cross", retrocruza o cruzamiento de prueba. Probabilidades mendelianas y resultados esperados. Definiciones de conceptos genéticos. Particularidades del Freemartinismo (LILLIE, KELLER y TANDLER) Mosaico eritrocítico o CHIMERA SANGUINEA. Test hemolítico diferencial. Diagrama de ligamiento, sinapsis y entrecruzamiento. Gametas "no-recombinantes" y "recombinantes. Ciclo - de las fenilalanina y Tirosina. Reacciones "A", "B", "C", "D". Acción de las enzimas bajo control génico. Transplante de tejidos. Regla de la Herencia en transplante. Histocompatibilidad. Histo incompatibilidad. Inmunotolerancia. Herencia citoplasmática. Generalidades. Experimentos de NI KEMBERG con Uracilo. Experimentos de Nirenberg y OCHOA con Poli C y

Poli A. Concepto de Herencia Poligénica" y por "factores múltiples" o "genes aditivos". Selección de caracteres cuantitativos. Fórmula de Predicción (Promedio de progenie). Inbreeding. Generalidades y definición.

#### BOLILLA 9 .-

Teoría contemporánea de la Evolución: Grado de Mutación, Selección, Chance Estructura de Población y Migración. Herencia mendeliana en visones (mono híbridos). Test-cross en visones. Ausencia de dominancia en Bovinos Shorthorn influencia hormonal en la expresión de los caracteres: reversión del sexo en gallinas y anfibios. Fase de "acoplamiento" y Fase de "repulsión". Linkage completo y parcial. ALKAPTONURIA y otras enfermedades recesivas: Tirosinosis albinismo, etc. Posible interrelación entre Genética Bioquímica y Dominancia (acción enzimática) Conclusiones. Mutación germinal o gamética. Mutación somática. Concepto moderno de la herencia citoplasmática. Mitocondrias y herencia. Síntesis proteica con polímeros de RNA sintético (KHORANA: triplete y doblete). Posibilidades de palabras "claves" (Jorge GAMOW) del alfabeto genético. Herencia poligénica (con dos pares de factores) ejemplo en color de grano de trigo. Selección y Heredabilidad: bovinos, pollos, porcinos. Inbreeding. Homocigosis máxima: Autofecundación.

#### BOLILLA 10.-

Concepto moderno de los grados de evolución. Evolución rápida. Segunda ley de Mendel o Ley de la Segregación Independiente. Aplicación con dihíbridos, crihíbridos, etc. proporciones fenotípicas y genotípicas. Caracteres sexuales secundarios, (control hormonal y génico: plumas caudales en aves). Linkage de F (pluma rizada) e I (Plumaje blanco) en aves. Genes ligados en pollo (*Gallus gallus domesticus*). Series mutialélicas: generalidades. Serie alélica para color de ojos en *Drosophila* (símbolos). Mutaciones en genes individuales (STADLER, Investigaciones en maíz). Herencia citoplasmática: caracteres transportados por plástidos. *Paramecium* y partícula Kappa. Tablero de codificación genética. Propiedades del código genético. Código degenerado. Mutaciones "sin sentido". Herencia poligénica con más de tres pares de factores: ejemplos con longitud de la mazorca de maíz (variabilidad), etc. Selección. Generalidades. Selección en animales de campo. Criterios de Selección. Inbreeding: Aumento de la homocigosis (esquema de frecuencias fenotípicas en inbreeding partiendo de una población heterocigota).

#### BOLILLA 11.-

PREMENDELIANOS; Primeras especulaciones. Proporciones mendelianas en trihíbridos. Verificación de la hipótesis de Mendel por test-cross. Determinación de los genotipos. Herencia de los caracteres ligados a los cromosomas sexuales. Experimentos de MORGAN con color de ojos en *Drosophila*. Experimentos clásicos entre línea normal, homocigótica para "cresta roseta" apareada con "arrastrador" (creeper), cresta simple (ligamiento y crossing-over). Cantidad de aleles en una serie. Sistema de autoesterili-

dad. Mutaciones en Drosophila y hombre. Importancia del humano en el estudio de algunas mutaciones ejemplo "hemofilia", "retinoblastoma", etc. Factores citoplásmicos y agentes infecciosos. Cáncer mamario en lauchas Virus y bacterias en herencia, citoplásmica. Regulación de la acción génica. Generalidades. Inhibición "FEEDBACK" o producción final de inhibición. Herencia cuantitativa. Regresión. Relación de proporciones de progenitores y progenie. Selección. Generalidades. Criterios de Selección. Coeficiente de inbreeding "F" (WRIGHT): significado. Definición de F. Significado de "1-F".

#### BOLILLA 12.-

Experiencias de HARVEY con ciervos. Descubrimiento de los espermatozoides y huevos (LEEUEWENHOEK), SWAMMERDAM (preformación), etc. Epigenesis. Tablero de PUNNET: dihíbridos en Gallus gallus, genotipos de cresta. Cálculo de fenotipos y genotipos por multiplicación directa. Daltonismo; herencia recesiva ligada a X. Reglas del Entrecruzamiento o "CROSSING-OVER". Mapeo cromosómico. Interacciones fenotípicas de los alelos múltiples: dominancia, Dominancia parcial, sobredominancia, Codominancia. Tasas de mutación, total de cromosomas. Método C L B de MULLER: mutación letal. Procedimiento C L B. Bases químicas de la herencia. Proteínas: niveles estructurales. Molécula de Hb. Ácidos nucleicos. Regulación de la producción enzimática. Enzimas constitutivas y adaptativas. Herencia cuantitativa. Proporción con genes dominantes. Regresión filial. Esquema gráfico de regresión. Selección. Generalidades. Información del Pedigree. Test de Progenie. Índice de selección. Selección y Eugenesia. Computación de F a partir de los pedigrees (diagrama de Inbreeding) para un gene determinado.

#### BOLILLA 13.-

Métodos de la Genética. Crías experimentales. Organismos adecuados para investigaciones genéticas. Segregación simultánea de dos o mas pares de genes (segregación dihíbrida y polihíbrida). Experiencias sobre posible control sexual (duchas en tracto genital femenino, centrifugación espermática, electroforesis con material espermático). Entrecruzamiento (crossing-over) y distancia génica. Ordenamiento génico. Vocabulario de MULLER. Efecto fenotípico: "amorfo", "antimorfo", "hipermorfo", "noemorfo". Factores que actúan sobre las tasas de mutación: Temperatura, Rayos X. Otras radiaciones. Sustancias químicas. Componentes químicos de los ácidos nucleicos. DNA y RNA. DNA, sustancia genética. Enzimas adaptativas inducibles y represibles. Genes reguladores y estructurales. Analisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Generalidades. Medidas de tendencia central. Genética y Evolución. Generalidades. Inbreeding. Generalidades. Ejemplo de coeficiente de inbreeding en un hijo de primos primeros.

#### BOLILLA 14.-

Concepto sobre reproducción celular. Duplicación de estructura y moléculas herencia. Pelaje en Visones (standard, platino, aleutiano, zafiro).

Hemofilia en perro y humano: Herencia recesiva ligada a X; Herencia del cromosoma Y. Estructuración del mapa cromosómico. Trabajos experimentales clásico con pollos; gene B (ojos castaños), Li (plumaje ralo), S (plumaje plateado) K (plumaje lento). Concepción de Morgan y su escuela sobre el mapa cromosómico. Test clásico para alelismo: Test de complementación (genes complementarios). Recombinación en el gene. Sustancias antimutagénicas. Genes mutables en maíz. Acción de la Aminopurina y Bromodesoxiuridina sobre dos cistrones. Experimentos de GRIFFITH con neumococo tipo III liso y rugoso. Principio de transformación (AVERY, Mc LEOD y Mc CARTY). Experiencia con bacteriofago T<sub>4</sub>. Marcación con P<sup>32</sup> y S<sup>35</sup> radiactivos. Operón. Concepto. Operón en Escherichia coli. Genes integrantes del operon. Análisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Medida de la variación: Varianza (definición). Concepto histórico de la Evolución LAMARCK, DARWIN, WEISMAN, De VRIES. Inbreeding. Generalidades. Ejemplo de "Curso" para el coeficiente de Inbreeding con un antepasado común.

#### BOLILLA 15.-

Teoría celular (SCHLEIDEN y SCHWANN). Estructura, tamaño y número de células en las especies. Componentes celulares. Pelaje en lauchas. Anomalia de Pelajes en conejos. Pelaje negro y colorado en bovinos. Cornamenta en bovinos. Pelaje agutí, no-agutí y canela. Genes de fertilidad en machos. Antígenos holándricos. Genes parcialmente ligados al sexo. Genes ligados a Y. Entrecruzamiento involucrando tres pares de factores ligados a X en Drosophila (genes sc, ec, cv), y doble "crossing-over" (BRIDGES y ALBRYCHT, 1916). Efecto de posición CIS-TRANS: ejemplo con los genes g<sup>1</sup> y g<sup>2</sup> para "ojos granate" en mosca. Genes mutables en maíz: gene "punteado" (dt). Elemento "disociador" elemento "modulador" (Mc CLINTOCK). Importancia de las mutaciones. Molécula de DNA. Concepto de WATSON y CRICK. Cantidad de Purinas y Pirimidinas en las especies. Genética de Bacterias y virus. Generalidades. Multiplicación bacteriana. Estructura del Bacteriófago o virus fagal. Análisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Varianza. Subdivisión de la varianza. Análisis. Teoría Contemporánea de la Evolución. Evolución rápida. Datos empíricos de inbreeding. Estimación de alteraciones genéticas ocultas a genes recesivos.

#### BOLILLA 16.-

Número cromosómico en las especies. Cromosomas autosomales y sexuales. Estructura cromosómica. Concepto de probabilidad y definición. Probabilidad y herencia. "No-disyunción", experimentos de BRIDGES (1913-1916) en Drosophila. Interferencia. Coincidencia. Determinación del orden génico en cruzamiento con "Tres factores" (tres puntos). Análisis genético de la estructura profunda en microorganismos. Trabajos de BENZER con virus bacterianos sobre líneas B y K de Escherichia coli. Cambios cromosómicos. Generalidades. Referencias sobre estructura cromosómica. Compuestos nitrogenados: A, G, T, C. Modelo de WATSON y CRICK: estructura espacial del DNA. Cadena polinucleotídica doble helicoidal del DNA. Replicación del fago.

Lisogenia, Profago. Profago Lambda. Bacilo diftérico (lisogenia, profago, toxina diftérica) Episoma. Análisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Tipos de Varianza: fenotípica o total, genotípica, medio ambiental, por genes aditivos, por genes dominantes, por genes epistáticos. Genética y Evolución. Factores que influyen en la Evolución. Inbreeding. Generalidades. Heterosis o Vigor Híbrido.

#### BOLILLA 17.-

Dotación cromosómica (diploide, haploide, etc.) y excepciones. Interpretación de las leyes del azar (ejemplo de grupos familiares y herencia del sexo). No-disyunción en cromosomas autosomales: Mongolismo. Trisomías y monosomías. Cromosomas X unidos. Ejemplo de "test-cross" o "retrocruza" con genes ligados "TRIPLE HETEROCIGOTA: x "TRIPLE RECESIVO". Reordenamiento en el mapa de factores en orden desconocidos. Esquema de BENZER para "complementación" y "recombinación". Gene funcional: Distrón, Mutón y Recón. Riploidía: diploides, triploides, tetraploides, pentaploides, etc. Clasificación de los poliploides. Bases químicas del gene. Consideraciones sobre material genético. Evidencias (GRIFFITH, 1928-1930). Transducción (ZINDER y LEDERBERG) Transferencia parcial de genes en el apareamiento bacteriano (JACOB y WOLLMAN) unidades tiempo. Análisis estadísticos de los caracteres cuantitativos. Desviación standard en poblaciones genéticas. Genética y Evolución. Generalidades. Proceso Evolucionario y Genética. Inbreeding. Generalidades. Caminos para alta producción y vigor (Heterosis o Vigor Híbrido).

#### BOLILLA 18.-

Morfología y función de los componentes cromosómicos. Centrómero. Cromómero. Protuberancia o "abultamientos" constricciones. Nucleolo. Satélites. Heteropignosis. Eucromatina. Heterocromatina. Probabilidad y Ph. Desarrollo binomial  $(a + b)^n$ . Consideraciones sobre X e Y. Síndrome de Klynefelter. Síndrome de Turner. Genes y efectos genéticos. Momento de aparición de la expresión génica. (Polidactilia, Calvicie hereditaria, etc.). INMUNOGENÉTICA: Generalidades. Reacciones "Antígeno-Anticuerpo". Herencia antigénica. Autopoliploides y Alopuliploides. Interespecies híbridas: comprobación de KARPECHENKO (Babanito). DNA metabólico (PELC). Experimentos de STANLEY con virus del mosaico del Tabaco (TMV). Mapeo cromosómico en bacterias. Ciclo sexual en bacterias y cromosoma continuo. Análisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Ejemplo de cálculo de varianza. Significado del análisis de varianza. Genética y evolución. Paralelismo entre Evolución Biológica y Mejoramiento Animal. Inbreeding. Generalidades. Heterosis deseables en animales y vegetales.

#### BOLILLA 19.-

MITOSIS: Generalidades. Aparato del "huso". Centríolos. Fases de la mitosis. Triángulo de Pascal. Binomio y desarrollo factorial. Principio activo del cromosoma X. Corpúsculo cromatínico o "Bar" y cromosoma X. inactivado. Pelaje "calicó" (caparazón de tortuga) en gatos. Acción de un gene sobre más de un carácter: Pleiotropía. Gene POLIMORFO (Drosophila).

Producción de anticuerpos anti factores eritrocitarios. Antígenos celulares. Grupos sanguíneos. Cromosomas politénicos o gigantes en moscas. Cromosomas polisómicos. Propiedades del gene: información, autocopia, copia de errores, dodefificación. Factor de fertilidad  $F^+$ . Bacterias "Hfr". "Hfr" y mapa cromosómico, Transformación (experimentos de GRIFFITH con Neumococo Tipo III). Análisis estadístico de los caracteres cuantitativos. Covarianza y correlación. Poblaciones genéticas. Generalidades. Poblaciones por apareamientos al azar. Inbreeding. Generalidades. Vigor híbrido. Cruzamiento de "cuatro caminos" en maíz.

BOLILLA 20.-

Consideraciones sobre la división celular en organismos unicelulares y pluricelulares. Importancia de la mitosis. Método del CHI-CUADRADO ( $\chi^2$ ) Test de significancia. Interpretación de la probabilidad. Análisis de pedigree. Esquema del pedigree. Símbolos. Pedigree del daltonismo, polidactilia, etc. Acción multigénica sobre un carácter. Tipo normal o Standard. Variación de la expresión génica. Penetrancia. Grupos serogenéticos (genotipos de transferrinas, albúminas, hemoglobinas) en bovinos, equinos, etc. Serie A B O en humano: Polisomía, Nulisomía, Cromosomas Euploides y Aneuploides. Mecanismo de balance cromosómico. DNA, Transportador de información genética. Alfabeto genético. Herencia cuantitativa. Generalidades. Rasgos cuantitativos. Heredabilidad. Algunos valores de Heredabilidad en Bovinos y Ovinos. Apareamientos clasificados. Concepto de "Inbreeding". "Out-breeding". Uso de mellizos para estudios de Herencia y Medio ambiente. Rasgos cuantitativos.