

**L'EPIDEMIOLOGIE VETERINAIRE DANS
LE SYSTEME UNIVERSITAIRE AMERICAIN :
L'EXEMPLE DE LA CALIFORNIE**

B. CHOMEL ⁽¹⁾ et H. RIEMANN ⁽¹⁾

RESUME : Les auteurs présentent les divers programmes d'enseignement de l'épidémiologie vétérinaire en Californie. Après une brève description du système universitaire californien, l'enseignement universitaire et post-universitaire offert à l'Ecole vétérinaire de Davis, tout particulièrement le Master of Preventive Veterinary Medicine, est présenté. Les autres options offertes aux vétérinaires qui voudraient exercer une fonction en santé publique sont le Master of Public Health, le Master of Science, voire un PhD ou Doctorat en santé publique offerts par les diverses Ecoles de santé publique.

SUMMARY : The authors are giving an overview of veterinary epidemiology training programs in California. After a brief description of higher Education in California, undergraduate and graduate programs at the University of California, Davis, School of veterinary medicine are presented, with a more particular focus on the Master of Preventive Veterinary Medicine (MPVM). In the field of Public Health, several Masters of Public Health (MPH) and Master of Science, PhD or Public Health Doctorate are available.

*
* *

L'épidémiologie associe les concepts et méthodes de la biologie, de la médecine, des biostatistiques et de l'économie pour rechercher et expliquer la distribution et la nature des facteurs déterminants de santé, de maladie, d'accidents, de diminution de productivité dans les populations. En outre, elle conduit à définir des actions de prévention ou de contrôle des problèmes observés.

L'Université de Californie, Davis, offre de nombreuses opportunités pour les vétérinaires (et non vétérinaires) de se former aux méthodes épidémiologiques.

⁽¹⁾ Department of Epidemiology and Preventive Medicine, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, 95616, Etats-Unis.

Sur le campus, l'étudiant vétérinaire sera initié à l'épidémiologie lors de sa première année d'étude, mais ce n'est réellement qu'en fin d'études vétérinaires qu'il pourra opter pour une formation plus approfondie, en suivant le diplôme (Master) de Médecine Vétérinaire Préventive (MPVM), ou en s'inscrivant pour un Master of Science ou pour un PhD en épidémiologie au sein du tout récent "Graduate Group" en épidémiologie.

Avant de décrire chacun de ces divers programmes, il convient de dire quelques mots sur le campus de Davis et son Ecole vétérinaire.

I - L'UNIVERSITE DE CALIFORNIE, DAVIS ET L'ECOLE DE MEDECINE VETERINAIRE

L'enseignement supérieur est dispensé en Californie par des universités publiques (The California State University et University of California) et par des universités privées (Stanford University, par exemple).

Le système public est organisé en deux secteurs majeurs :

. Le "California State University" comprend 20 campus (figure 1), 20.500 enseignants et accueille 360.000 étudiants. Ces établissements offrent, en général, un diplôme de "Bachelor of Science" ou de "Bachelor of Art" après 4 ans d'étude. Ces universités peuvent délivrer un diplôme de "Master" ; ainsi, la "Graduate School of Public Health, San Diego State University" offre un Master en santé publique. Ce secteur a, habituellement, un caractère régional et est beaucoup moins orienté vers la recherche que l'"University of California", qui reçoit les meilleurs étudiants, étant la plus sélective et hébergeant environ 161.000 étudiants.

. L'Université de Californie, Davis (UCD), est l'un des neuf campus de l'"University of California" (Berkeley, Davis, Irvine, Los Angeles, Riverside, San Diego, San Francisco, Santa Barbara et Santa Cruz) (figure 2), et le troisième par sa taille et le nombre d'étudiants inscrits. L'Université de Californie est la seule à délivrer les diplômes professionnels de médecine, médecine vétérinaire, dentisterie et droit.

Davis est situé dans la vallée de San Joaquin, à environ 110 kilomètres à l'Est de San Francisco, et 20 kilomètres à l'Ouest de Sacramento. Le campus héberge 23.550 étudiants et 1.600 enseignants dans ses trois collèges (Lettres et Sciences, Agriculture et Sciences de l'environnement, Ingénierie) et quatre écoles professionnelles (Médecine, Médecine vétérinaire, Loi et Management). On notera que l'étudiant américain effectue deux à quatre années de collège après la "High School" (notre lycée) avant d'entamer une école professionnelle du type Ecole vétérinaire. Il lui faudra au minimum 4 années de collège et l'obtention de son diplôme de "Bachelor" pour pouvoir s'inscrire dans un "Graduate Group", qui le conduiront au Master of Science ou au PhD (figure 3).

L'Ecole de médecine vétérinaire de Davis est parmi les plus réputées des 27 écoles vétérinaires des Etats-Unis, et l'unique école pour l'Etat de Californie. Créée en 1946, elle accueille chaque année 120 étudiants environ sur 400 candidats, la large majorité étant féminine. Elle comprend 11 départements d'enseignement et de recherche et diverses unités associées dépendantes ou associées (figure 4).

Figure 1 : California State Universities.

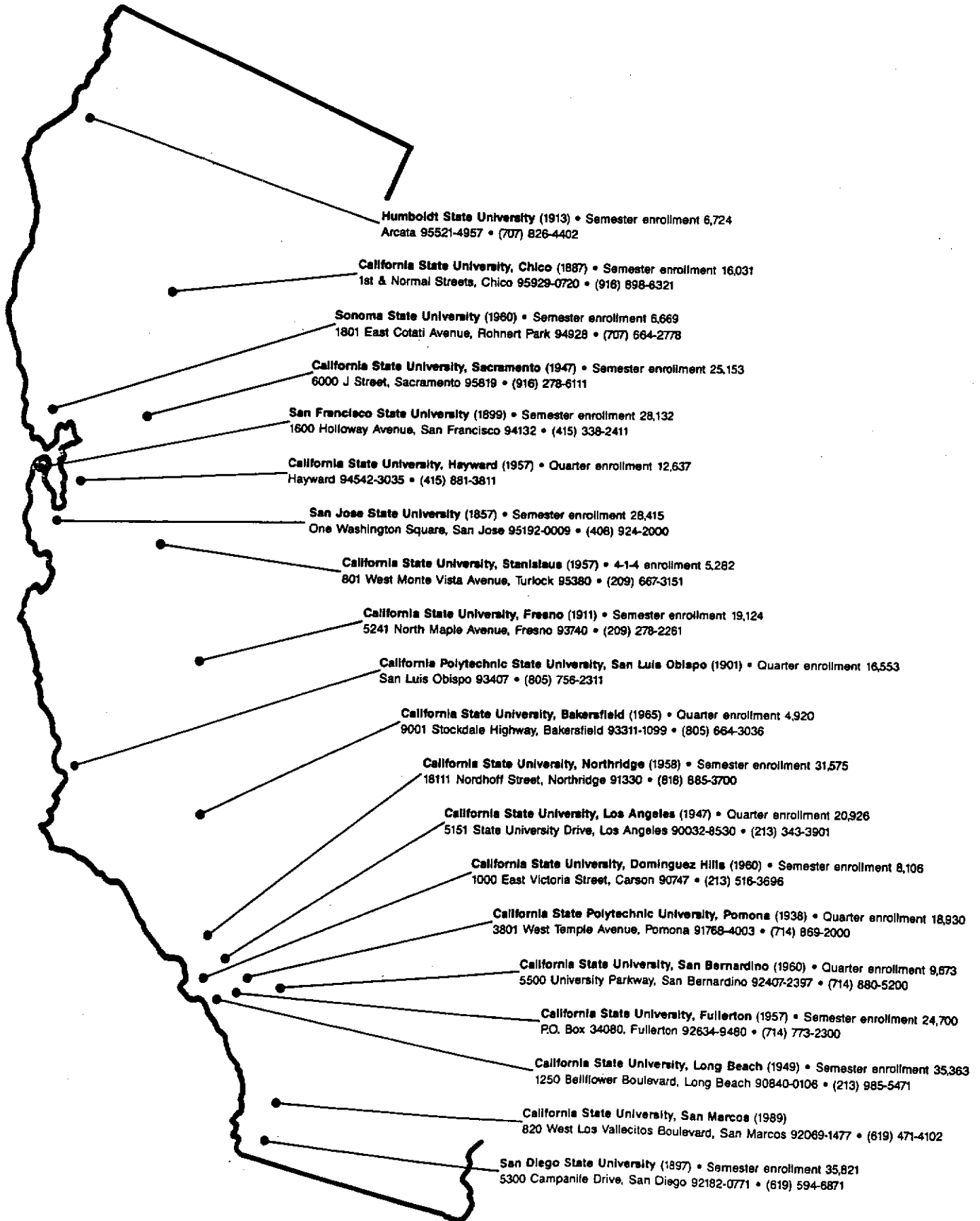


Figure 2 : Les campus de l'Université de Californie.

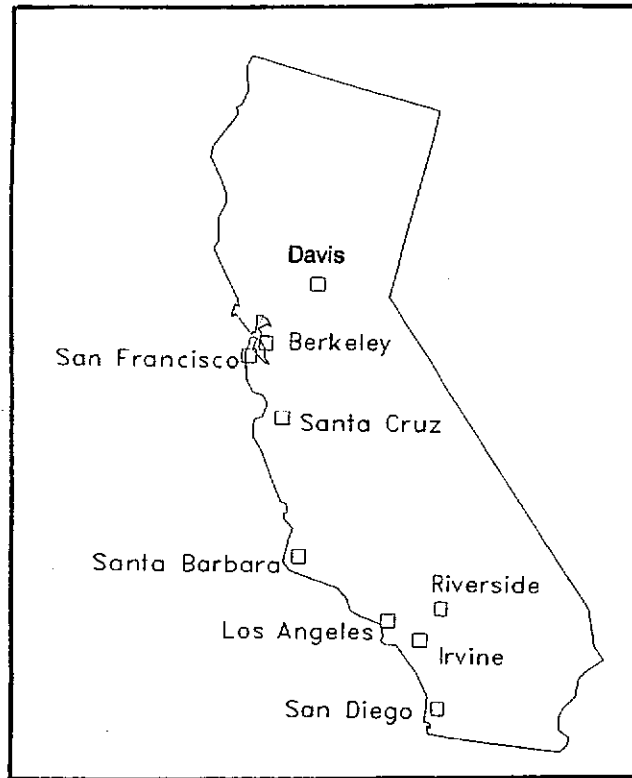


Figure 3 : Coursus universitaire aux Etats-Unis.

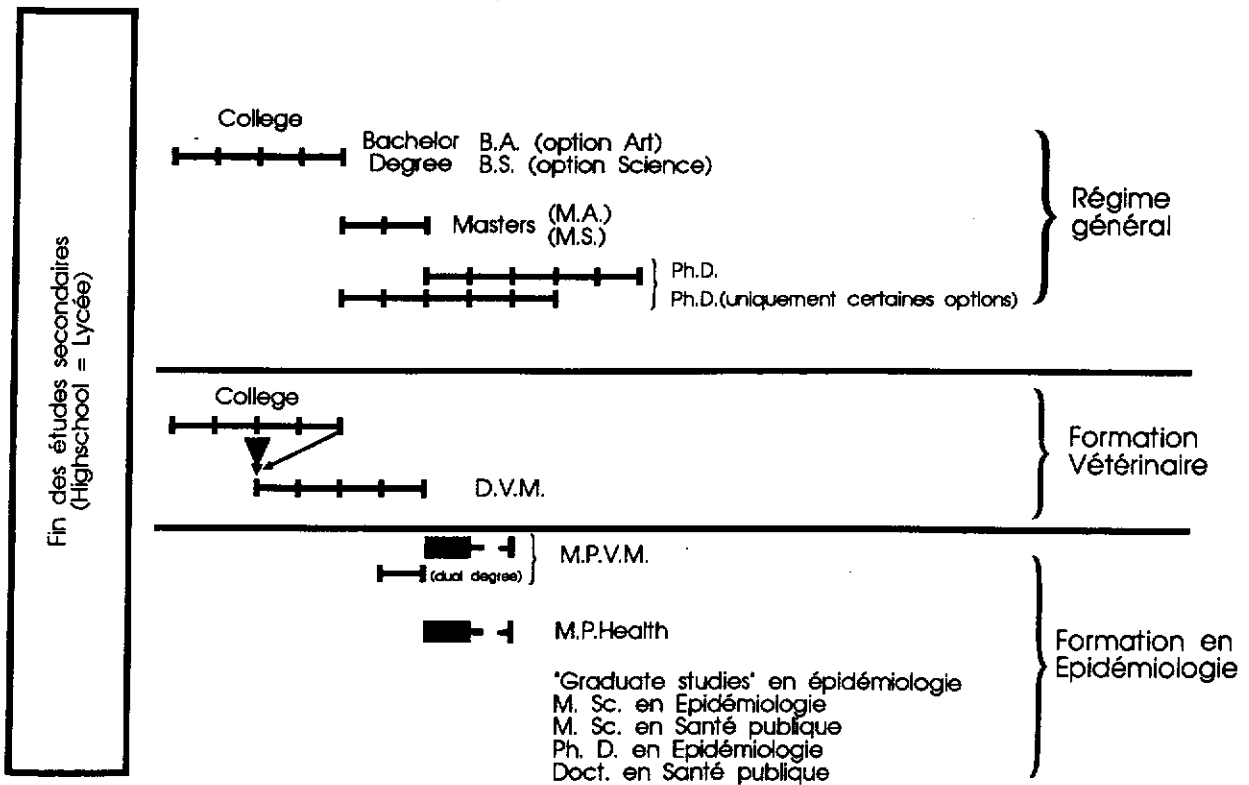
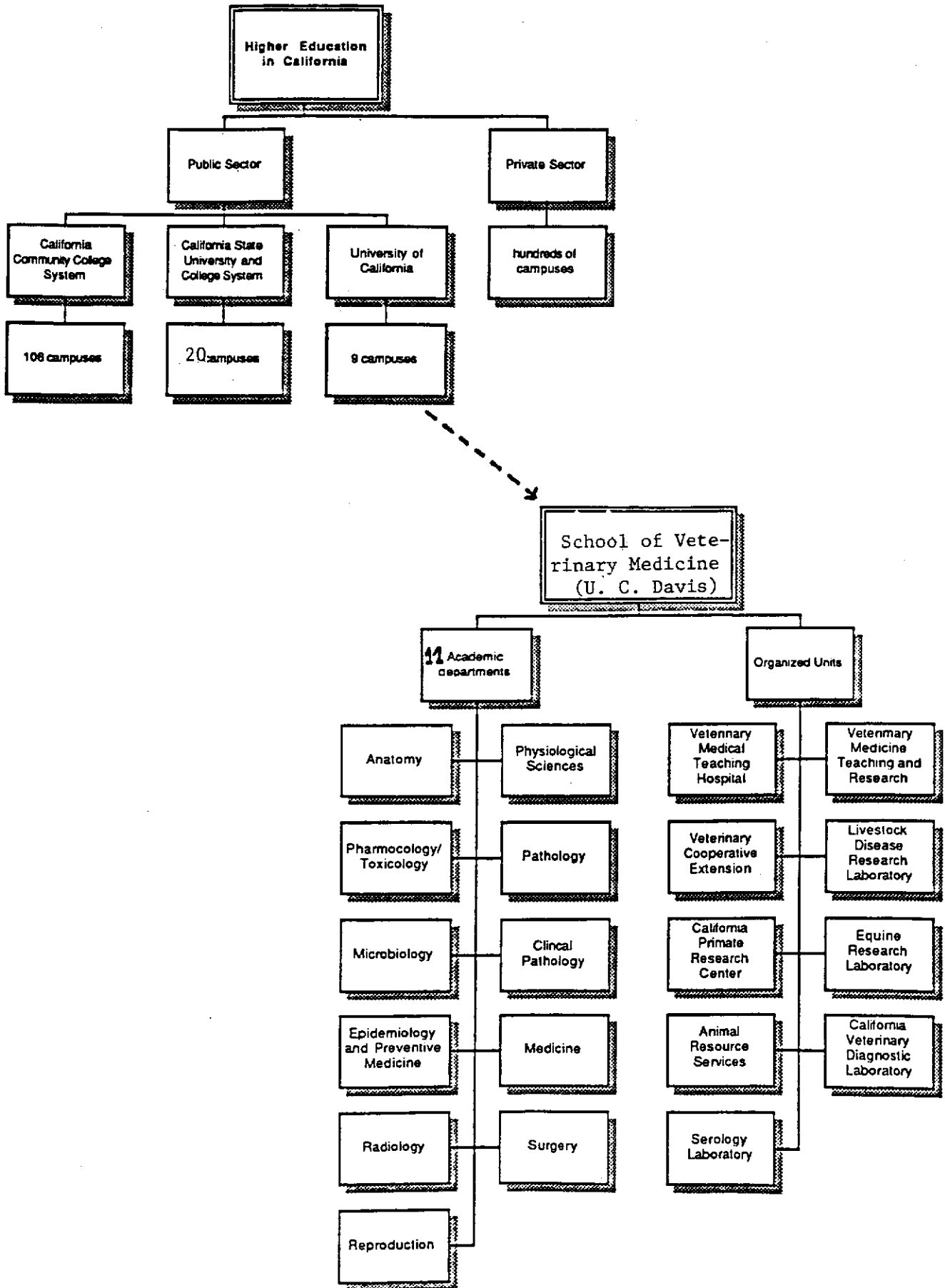


Figure 4 : Enseignement supérieur en Californie et organigramme de l'Ecole vétérinaire de Davis.



Le Campus de Davis offre une opportunité unique d'étudier l'épidémiologie animale et humaine, car il regroupe une Ecole de médecine et une Ecole vétérinaire qui partagent bâtiments et centres de recherche. La présence sur le campus, ou à proximité, de l'Institut de toxicologie et de médecine du travail, du Centre de primatologie, du Laboratoire de diagnostic vétérinaire enrichit le potentiel de recherche et de formation en épidémiologie. La proximité de la capitale, Sacramento, permet aussi de développer des projets avec les Départements de Santé Publique et de l'agriculture de Californie.

II - FORMATIONS EN EPIDEMIOLOGIE A L'UNIVERSITE DE CALIFORNIE, DAVIS

1. DURANT LE CURSUS VETERINAIRE

Tout l'enseignement est fondé sur le principe des unités de valeur. Jusqu'à tout dernièrement, les étudiants suivaient un tronc commun en première, deuxième et début de troisième année, et une formation optionnelle ensuite (petits animaux, médecine équine, animaux de rente, animaux de zoo, etc.). Le premier contact de l'étudiant vétérinaire à Davis avec l'épidémiologie s'effectue durant la première année, où il reçoit une vingtaine d'heures d'initiation à l'épidémiologie.

L'autre option qui lui est offerte durant sa scolarité est de suivre en quatrième année, le Master de médecine vétérinaire préventive (voir ci-après). Il obtiendra à sa sortie de l'Ecole, à la fois son diplôme de vétérinaire et son Master. Chaque année, une dizaine d'étudiants choisissent cette option.

2. LE MASTER EN MEDECINE VETERINAIRE PREVENTIVE

Créé en 1966 par le Professeur C. Schwabe, le Master en médecine vétérinaire préventive est un diplôme professionnel ouvert uniquement aux vétérinaires, délivré par l'Ecole vétérinaire de Davis. Il correspond plus ou moins à un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) du système universitaire français. Utilisant les méthodes modernes de l'épidémiologie, le programme prépare les vétérinaires à conduire des enquêtes et évaluer les maladies et problèmes de production dans les populations animales, à évaluer et mettre en place des mesures de contrôle ou de prévention. Le département d'Epidémiologie et de médecine préventive est principalement chargé de l'organisation et de l'enseignement de ce programme. Néanmoins, de nombreux départements de l'Ecole ou de l'Université offrent leur concours au succès du programme, en particulier, en accueillant les étudiants pour leur projet de recherche. Les projets de recherche sont variés et concernent aussi bien les maladies animales infectieuses ou non, zoonosiques ou non, les toxo-infections humaines, la santé publique vétérinaire, les biostatistiques, l'économie des productions animales, la gestion des données d'élevage et l'utilisation de l'informatique vétérinaire.

Depuis 1966, plus de 600 étudiants ont suivi ce programme de formation unique aux Etats-Unis, et occupent des positions clés dans l'administration, l'université, l'industrie privée ou en clientèle dans les divers secteurs de la santé publique et de la médecine préventive dans plus de 70 pays. De nombreux étudiants sont des vétérinaires étrangers venus acquérir ou parfaire une formation en épidémiologie.

Le programme compte plusieurs francophones, dont quelques français parmi ses anciens élèves.

Le Master s'effectue en une année scolaire, et comprend trois trimestres de cours et la réalisation d'un projet de recherche. Il y a quatre options possibles qui permettent à l'étudiant de choisir le programme qui convient le mieux à ses besoins. Le premier trimestre est un tronc commun où les étudiants sont formés aux principes de l'épidémiologie, aux biostatistiques et à l'utilisation des logiciels informatiques (traitement de textes, statistiques, tabulateurs). Durant les deux trimestres suivants, chaque option a son propre curriculum, les étudiants devant suivre les cours obligatoires pour l'option, et pouvant ajouter des unités de valeur facultatives (voir annexe 1). Le troisième trimestre est moins chargé en enseignement, afin de permettre aux étudiants de développer leur projet de recherche.

a. OPTION I : Epidémiologie et Santé Animale

Cette option est destinée aux étudiants qui s'intéressent à l'épidémiologie, l'économie des productions animales et/ou aux programmes de gestion des troupeaux. Dans cette option, la priorité est accordée aux méthodes quantitatives utilisées dans la conception et l'analyse des études épidémiologiques, économiques, et de gestion des troupeaux. Les projets concernent des études de type cas-témoin ou de cohorte, ou un projet d'analyse décisionnelle, de coût-bénéfice, de modélisation ou de programmation linéaire.

b. OPTION II : Santé Publique Vétérinaire

Cette option est destinée aux étudiants qui s'intéressent aux domaines de la médecine vétérinaire associés à la santé humaine. Une part importante est faite aux zoonoses et à l'hygiène alimentaire. Les projets de recherche concernent des travaux de laboratoire ou sur le terrain, en relation avec la santé publique vétérinaire. Les méthodes épidémiologiques et statistiques sont utilisées pour définir, réaliser et analyser l'étude.

c. OPTION III : Diagnostic de laboratoire

La conception et la réalisation d'un projet en santé animale orienté vers les techniques de laboratoire est une des priorités de cette option. Les projets peuvent concerner le développement et l'évaluation de nouveaux tests de laboratoire ou appliquer les méthodes classiques de la sérologie pour des enquêtes de prévalence (séro-épidémiologie). La présence du Laboratoire de diagnostic vétérinaire situé sur le campus est une ressource appréciable pour mener à bien de tels projets.

d. OPTION IV : Administration et gestion

La dernière option est destinée aux personnes qui voudraient exercer des responsabilités administratives dans les domaines de la production animale, des services de diagnostic de laboratoire, dans les organismes de recherche et d'enseignement, ou tout autre domaine d'activité vétérinaire. Cette option est plus particulièrement adaptée aux professionnels en milieu de carrière, exerçant ou appelés à exercer des fonctions administratives ou de management.

Le programme est relativement souple et peut être effectué, pour ceux qui ne peuvent pas se libérer pour une année complète, en plusieurs sessions, l'idéal étant alors de suivre le premier semestre de cours, de réaliser le projet de recherche sur le lieu de travail, puis de revenir l'année suivante compléter le dernier trimestre de formation.

Les élèves engagés dans le MPVM doivent suivre et réussir un minimum de 40 unités (en général, un cours ou unité de valeur donne 3 à 4 unités de crédit, cf annexe 1) entre les cours obligatoires et optionnels. L'obtention du diplôme est conditionnée par la rédaction et la présentation orale du projet de recherche qui compte pour 10 unités de crédit. L'objectif du projet est de développer des compétences dans la conception et la réalisation d'une enquête épidémiologique, qui doit être menée avec soin et porter sur un sujet original.

3. MASTER OF SCIENCE ET PhD EN EPIDEMIOLOGIE

Les études post-doctorales qui conduisent aux Masters of Science ou au PhD sont coordonnées par les divers "Graduate Groups" présents sur le campus. Jusqu'à cette année, tous les étudiants en épidémiologie étaient accueillis par le "Graduate Group of Comparative Pathology". Depuis l'automne 1990, le "Graduate Group in Epidemiology" est autonome et regroupe les enseignants du campus concernés par l'épidémiologie, membres de divers départements de l'Ecole de médecine, de l'Ecole de médecine vétérinaire, Département d'entomologie, Département de statistiques.

Les domaines couverts par le groupe sont les suivants : épidémiologie de l'environnement et en milieu professionnel, méthodes épidémiologiques, épidémiologie vétérinaire (animaux de rente, faune sauvage, animaux de compagnie), épidémiologie des maladies infectieuses, Services de santé et économie de la santé, épidémiologie des maladies chroniques, nutritionnelles et métaboliques.

La formation comprend des cours et des séminaires en économie, épidémiologie, méthodes épidémiologiques, mathématiques et biostatistiques (voir annexe 2). Le programme donne une large importance aux inter-relations entre la médecine des populations, humaine et animale. Les cours exigés pour les diplômes de MS et de PhD comprennent les mathématiques, les biostatistiques, l'informatique médicale et trois cours majeurs en épidémiologie (principes d'épidémiologie, méthodologie des enquêtes épidémiologiques, épidémiologie analytique), ainsi que des séminaires d'épidémiologie. Pour les cours optionnels, un minimum de trois unités de valeur (MS avec thèse), neuf (MS avec examen oral) ou 12 (PhD) sont exigées.

Les étudiants du Master of Science peuvent choisir l'option avec soutenance d'une thèse ou une option avec examen oral. Pour le PhD, les étudiants doivent passer un examen oral dès qu'ils ont satisfait à l'ensemble des cours requis (cours obligatoires et optionnels) et soutenir une thèse. La thèse doit mettre en évidence les capacités de l'étudiant à réaliser, de façon indépendante, une recherche originale et démontrer son habilité à avoir un esprit critique.

III - LES AUTRES FORMATIONS EN EPIDEMIOLOGIE EN CALIFORNIE

Il existe deux Ecoles de santé publique à l'Université de Californie, une à Berkeley et l'autre à Los Angeles, qui offrent un Master en santé publique (MPH) et un Doctorat en santé publique, ouverts aux professions de la santé, tout particulièrement les médecins. Quelques vétérinaires ont suivi ce cursus qui ouvre des postes en santé publique (Département de santé publique des comtés, des Etats, ou à l'échelon fédéral ou international). L'accession au doctorat en santé publique est secondaire à l'obtention du MPH. Ces deux écoles offrent aussi la possibilité de suivre un Master of Science en santé publique ou un PhD en santé publique, qui repose sur un cursus plus intensif en méthodologie en épidémiologie, et qui est similaire dans ses principes aux programmes du Graduate Group en épidémiologie de Davis. Les domaines de spécialisations à Los Angeles et Berkeley, portent surtout sur les maladies infectieuses et tropicales ou les maladies chroniques (cancer, maladies neurologiques, etc.).

Le Master en santé publique s'effectue en une année scolaire, en général, mais peut se faire en deux ans pour les personnes en activité professionnelle.

Le système de la "California State University" offre des Masters of Public Health dans ses campus de Long Beach, Northridge, San Diego et San Jose. Ainsi, le "Master of Public Health" offert par la "Graduate School of Public Health", San Diego State University, est orienté vers la santé de l'environnement, l'épidémiologie, la promotion de la santé, l'administration des Services de santé, les soins maternels et infantiles, la médecine du travail. La State University of San Diego School of Public Health est la seule de ce système à offrir aussi un Master of Science en toxicologie, en hygiène industrielle ou en santé de l'environnement. Enfin, un PhD en santé publique, orienté vers l'épidémiologie est disponible et délivré conjointement par la Graduate School of Public Health et l'Université de Californie, San Diego.

THE CURRICULUM

OPTION I. EPIDEMIOLOGY AND HERD HEALTH

REQUIRED COURSES

FALL QUARTER (20 units)

EPM 400 - Orientation to Statistics*. 4 units.

Lecture - 40 hours total.

Prerequisite: Enrollment in Master's Program in Preventive Veterinary Medicine. An introduction and overview of the concepts basic to biostatistics and epidemiology (S/U grading only). This course may be waived if student has recently completed a statistics course approved by the Program Director.

EPM 401 - Biomedical Information Resources and Retrieval. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

The use of bibliographic tools for retrieval of biomedical literature; sources of epidemiological and statistical data; computerized retrieval of information; preparation of bibliographies.

EPM 402 - Medical Statistics I. 3 units.

Lecture - 2 hours, Laboratory - 2 hours.

Prerequisite: Course 400 or Statistics 13 (or equivalent) or consent of instructor. Use of statistics in clinical, laboratory and population medicine; graphical and tabular presentation; probability; binomial, normal, t-, F- and Chi-square distributions; elementary nonparametric methods; introductory methods in regression and correlation; lifetables.

EPM 405. Principles of Epidemiology. 5 units.

Lecture - 2 hours, Discussion - 2 hours, Laboratory - 2 hours. Prerequisite: Degree in veterinary medicine, medicine or dentistry, course 400 (or equivalent) or consent of instructor. Combines lectures, class discussion and problem solving. Topics are: methods of investigating disease outbreaks, quantitating disease in populations, medical ecology and survey methods, an introduction to epidemiologic study design and animal disease surveillance.

EPM 408. Research Methodology and Research Reports. 1 unit.

Lecture - 1 hour, Discussion - 2 hours.

Prerequisite: Enrollment in MPVM program or consent of instructor. Application of the scientific method to solving specific epidemiological field problems involving disease of animals. Students must identify and select a problem and complete all work preparatory to the actual field collection of data or specimens. (Instruction is also given on methods of data presentation and preparation of manuscripts for submission to journals for publication.)

EPM 412. Applications of Computers in Epidemiology*. 1 unit.

Lecture - 2 hours, Laboratory 2 hours

Beginning concepts and techniques of use of microcomputers in epidemiological problems. Brief introduction to and hands-on experience with operating systems, word processors, and spreadsheet programs on laboratory microcomputers.

EPM 412A. Applications of Computers in Epidemiology. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Introduction to microcomputer usage. The first quarter is centered around the introduction and facilitation of the major genres of microcomputer software: operating systems, word processors, spreadsheet programs and statistical analysis.

WINTER QUARTER (9 units)

EPM 403. Medical Statistics II. 3 units.

Lecture - 2 hours; Laboratory - 2 hours.

Prerequisite: Course 402 or consent of instructor. Continuation of EPM 402. Analysis of variance of biomedical sciences; nonparametric methods; problems in sampling and surveys; time dependent variation and trends; biomedical applications of statistical methods.

EPM 406. Epidemiologic Study Design. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Prerequisite: Course 403 (may be taken concurrently), course 405 or consent of instructor. Design and interpretation of cross-sectional, case-control and cohort studies (including controlled clinical trials), with examples pertinent to veterinary medicine. Critical review of published epidemiologic studies. Principles of association and causality.

EPM 412B. Applications of Computers in Epidemiology. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Further discussion of microcomputers. The second quarter will expand on the first, introducing some more advanced and powerful features of the previously introduced programs and adding several additional ones with special significance to veterinary medicine and epidemiology: database management, simulations, and diagnostic expert system software. Introduction to the BMDP and other statistical packages. Concurrent enrollment in epidemiology 403 required.

SPRING QUARTER (6 units)

EPM 404. Medical Statistics III. 3 units.

Lecture - 2 hours, Laboratory - 3 hours.

Prerequisite: Course 403 or consent of instructor. Continuation of course 403. Multiple regression; discriminant analysis; analysis of covariance; analysis of multiway frequency tables; biomedical applications.

EPM 407. Analytical Epidemiology. 3 units.

Lecture - 2 hours; Laboratory - 3 hours.

Prerequisite: course 404 (may be taken concurrently), course 406. Uses of multiple regression, discriminant analysis, factor analysis, path analysis and other multivariate techniques in epidemiology. Approaches for handling the analysis of large data sets.

*Class begins four weeks prior to Fall Quarter

A minimum of 5 units of electives is required as approved by the option advisor.

OPTION II. VETERINARY PUBLIC HEALTH

REQUIRED COURSES

FALL QUARTER: See Option I (20 units)

WINTER QUARTER (16 units)

EPM 150. Food-borne Infections and Intoxications. 4 units.

Lecture - 4 hours.

Prerequisite: Bacteriology 2. Prevalence and characteristics of those diseases of man which are derived from food or food sources; access of disease agents to and distribution in food and food sources; exposure of man to these agents; prevention of food-borne diseases.

EPM 212. Epidemiology of the Zoonoses. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 2 hours. Prerequisite: Course 405 or consent of instructor.

Biological and ecological features of infections shared by man and other animals with particular attention to those perpetuated in nature by wildlife and those which are of greater public health and economic significance.

EPM 403. Medical Statistics II. 3 units.

Lecture - 2 hours, Laboratory - 2 hours.

Prerequisite: Course 402 or consent of instructor. Continuation of EPM 402. Analysis of variance in biomedical sciences; nonparametric methods; problems in sampling and surveys; time dependent variation and trends; biomedical applications of statistical methods.

EPM 406. Epidemiologic Study Design. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Prerequisite: Course 403 (may be taken concurrently), course 405 or consent of instructor. Design and interpretation of cross-sectional, case-control and cohort studies (including controlled clinical trials), with examples pertinent to veterinary medicine. Critical review of published epidemiologic studies. Principles of association and causality.

EPM 412B. Applications of Computers in Epidemiology. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Further discussion of microcomputers. The second quarter will expand on the first, introducing some more advanced and powerful features of the previously introduced programs and adding several additional ones with special significance to veterinary medicine and epidemiology: database management, simulations and diagnostic expert system software. Introduction to BMDP and other statistical packages. Concurrent enrollment in Epidemiology 403 required.

SPRING QUARTER (6 units)

EPM 240. Veterinary Medicine and Human Health. 3 units.

Lecture - 2 hours, Discussion - 1 hour, Term paper. Prerequisite: Professional veterinary or graduate standing or consent of instructor. Fulfillment of veterinary medicine's historic and new roles as a human health profession; emphasis on zoonoses prevention, comparative medical research, monitoring environmental

hazards, organized efforts to promote human values and mental health.

EPM 254. Public Health Aspects of Meat Products Technology. 3 units.

Prerequisite - consent of instructor. Study of the influence of techniques and procedures for processing meats and meat products upon their wholesomeness as food.

OPTION III. LABORATORY SCIENCE

REQUIRED COURSES

FALL QUARTER: See Option I (20 units)

WINTER QUARTER (14 units)

EPM 403. Medical Statistics II. 3 units.

Lecture - 2 hours, Laboratory - 2 hours.

Prerequisite: Course 402 or consent of instructor. Continuation of EPM 402. Analysis of variance in biomedical sciences; nonparametric methods; problems in sampling and surveys; time dependent variation and trends; biomedical applications of statistical methods.

EPM 406. Epidemiologic Study Design. 3 units.

Lecture - 1 hour, discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours.

Prerequisite: Course 403 (may be taken concurrently), course 405 or consent of instructor. Design and interpretation of cross-sectional, case-control and cohort studies (including controlled clinical trials), with examples pertinent to veterinary medicine. Critical review of published epidemiologic studies. Principles of association and causality.

EPM 216. Immunodiagnostic Techniques. 3 units.

Lecture - 3 hours. Prerequisite: Enrollment in MPVM program or consent of instructor. Consideration of immunodiagnostic techniques for screening animal populations for diseases. Emphasis on rapid, simple and inexpensive procedures for mass screening.

EPM 216L. Immunodiagnostic Techniques Laboratory. 2 units.

Discussion - 1 hour, Laboratory - 2 hours.

Prerequisite: Course 216 (may be taken concurrently) or consent of instructor. Application and interpretation of serologic techniques for diagnosis of animal diseases. Limited enrollment (S/U grading only).

EPM 412B. Application of Computers in Epidemiology. 3 units.

Lecture - 1 hour, Discussion - 1 hour, Laboratory - 3 hours. Further discussion of microcomputers. The second quarter will expand on the first, introducing some more advanced and powerful features of the previously introduced programs and adding several additional ones with special significance to simulations and diagnostic expert system software. Introduction to BMDP and other statistical packages. Concurrent enrollment in epidemiology 403 required.

SPRING QUARTER (6 units)

Students are required to take a minimum of 6 units from the following list:
(Other courses may be elected on consultation with option advisor)

1. **EPM COURSES**

EPM 404	3 units	Medical Statistics III
EPM 407	3 units	Analytical Epidemiology
EPM 412C	3 units	Application of Computers in Epidemiology III
EPM 217	1 unit	Evaluation of Screening Tests (odd numbered years)
EPM 220	3 units	Advanced Avian Medicine Practice
EPM 225	3 units	Preventive Avian Medical Practice
EPM 240	3 units	Veterinary Medicine and Human Health
EPM 290	1 unit	Current Topics in Avian Medicine

2. **Avian Science Courses**

AVS 102	4 units	Fertility and Hatchability
AVS 149	4 units	Advanced Poultry Management
AVS 202L	4 units	Laboratory in Avian Experimental Embryology and Teratology

3. **Clinical Pathology**

CLP 101	2 units	Comparative Hematology
CLP 101L	2 units	Comparative Hematology Laboratory
CLP 204	1 unit	Normal and Abnormal Bone Marrow Cytology
CLP 205	2 units	Physiology and Pathology of Leucocytes

4. **Veterinary Microbiology and Immunology**

VMI 127	5 units	Medical Bacteria and Fungi
VMI 132	5 units	Introduction to Parasitology
VMI 270	3 units	Advanced Immunology (odd numbered years)
VMI 291	1 unit	Seminar in Immunology
VMI 292	1 unit	Seminar in Animal Virology
VMI 293	1 unit	Seminar in Infectious Diseases
VMI 294	1 unit	Seminar Parasitology

M.S. DEGREE

Unit Requirements

All M.S. students are required to take a minimum of 30 units of required and recommended courses under thesis plan (I), or a minimum 36 units of required and recommended courses under the examination plan (II). Plan I will carry a minimum of (but typically considerably more than) 6 research units for credit in addition to the required and recommended courses. At least a B (3.0 grade-point) average must be achieved in all graduate and upper division course work completed in order to maintain graduate standing in this program.

Course Requirements

- *Math 16A,B (3,3) - Short Calculus OR Math 21A,B (3,3) - Calculus
- *EPM 401 - Biomedical Information Resources & Retrieval
- *EPM 402 - Medical Statistics I
- *EPM 403 - Medical Statistics II
- *EPM 404 - Medical Statistics III
- EPM 405 - Principles of Epidemiology (5) OR
- EST 126 - Introduction to Environmental and Occupational Epidemiology (4)
- EPM 406 - Epidemiologic Study Design (3)
- EPM 407 - Analytical Epidemiology (3)
- EPM 291 - Seminars in Epidemiology (1) OR OEH 190C (1)
- Stat 130A,B - Mathematical Statistics (4,4) OR
- Ag Econ 100A,B - Intermediate Microeconomics (4,4) (for students selecting Health Services and Economics area of emphasis).

AND at least 2 of the following 3 courses:

- EPM 202 - Sampling in Health Related Research (3)
- EPM 203 - Selected Topics in Medical Statistics (3)
- EPM 222 - Epidemiologic Modeling (2)

* Prerequisite courses

Electives

A minimum of 9 units must be elected in the student's area of emphasis. Students who elect the M.S. program with thesis (Plan I) can apply a maximum of 6 research units (299) to their degree requirements. Students who elect the M.S. degree with oral examination (Plan II) must take a minimum of 12 units of electives.

Example of a Schedule of Study and Research for the Ph.D. Degree in Epidemiology, UCD

Postgraduate Year	Quarter	Activity
1	Fall	Complete EPM 401, EPM 402, EPM 405 OR EST 126, and Math 16A OR Math 21A Choose an area of emphasis and begin consideration of thesis topics.
1	Winter	Complete EPM 403, EPM 406, EPM 222 (if selected), Math 16B OR Math 21B, and 1 or more electives. Select general thesis topic and begin literature review.
1	Spring	Complete EPM 404, EPM 407 and 2 or more electives. Define M.S. thesis topic and begin work on M.S. thesis during summer.
2	Fall	Complete STA 130A OR Ag Econ 100A and EPM 202 (if selected) and elective courses. Define Ph.D thesis topic and begin study for Ph.D Preliminary Exam.
2	Winter	Complete STA 130B OR Ag Econ 100B and EPM 203 and/or EPM 222 (if selected) and elective courses. Complete required courses for M.S. and Ph.D degrees.
2	Spring	Complete M.S. degree, if applicable. M.S. oral examination or Ph.D. qualifying examination.
3		Complete course work for Ph.D. Complete Ph.D qualifying examination.
3		Begin or continue work on Ph.D thesis.
4		Continue Ph.D. research
5		Complete research for Ph.D. degree, finish writing and defend thesis. Present exit seminar.