

**MATHÉMATIQUES ET MATHÉMATIENS ESPAGNOLS DE XIX^e ET SA INFLUENCE À
LATINOAMÉRIQUE**

Santiago Garma
Universidad Complutense de Madrid - España

(aceito para publicação em agosto de 2006)

Résumé

Les mathématiciens espagnols, les mathématiques qu'ils ont faites et aussi l'enseignement des mathématiques, dans le système éducatif espagnol, ont passé par des situations très différentes dès le siècle XVII jusqu'à la finale du XIX^e siècle. Mais toutes les étapes ont eu en commun quelques constantes: la marginalisation sociale des mathématiciens espagnols, l'isolement et aussi, quelquefois, la persécution politique-religieuse. Tout le quel a signifié et a produit un retard dans l'assimilation des nouveautés mathématiques à l'Espagne et à l'Amérique de langue espagnole.

Keywords: mathématiques, calcul différentiel, géométrie différentielle, système éducatif

Resumen

Los matemáticos españoles, las matemáticas que han hecho y también la enseñanza de las matemáticas, para el sistema educativo español, ha pasado por situaciones muy diferentes desde el siglo XVII hasta los finales del siglo XIX. Pero todas las etapas han tenido en común algunas constantes: la marginalización social de los matemáticos españoles, el aislamiento y también, muchas veces, la persecución político-religiosa. Todo lo cual ha significado y producido un retraso en la asimilación de las novedades matemáticas en España y en la América de habla española

Palabras-clave: matemáticas, cálculo infinitesimal, geometría diferencial, sistema educativo

Les secteurs culturels et les "savants" avec des connaissances des mathématiques et les que nous considérons actuellement et toujours mathématiciens européennes dans les siècles XVII, XVIII et XIX ont eu l'idée fixe que les espagnols n'avaient aucune connaissance des mathématiques et même que dans l'Espagne s'ignoré les mathématiques hors des les

mathématiques basiques. Les "savants" croyaient que les mathématiques n'existaient à institutions comme les Universités, les Académies, les Séminaires ou les écoles militaires. Aussi même il n'avait de professeurs, ni existé des livres des mathématiques et s'ignoré les avancements des mathématiques dans l'Europe. En conséquence s'ignoré aussi quel était la situation de l'enseignement et la connaissance des mathématiques à l'Amérique espagnole.

A cette conscience des classes cultivées (illustrée) des pays européennes, de la méconnaissance de les mathématiques de les espagnoles, les illustrées espagnoles ont contribué surtout avec opinions radicales. Une de les opinions que peut être à eu plus de influence sur la croyances que les secteurs de la société illustrée avait sur les sciences en Espagne a été la de le professeur, catedrático ["catedrático", ça veut dire le professeur de plus haut niveau possible à les universités espagnoles], Diego Torres de Villarreal qui sur 1730, déclaré et écrivait que en Espagne ne se connaissait rien des mathématiques que lui même seulement savait en peu, comme lui même signale "Une figure géométrique on regardé à ce moment la comme de sorcellerie et tentations de saint Antoine et chaque circonférence avait le envie de être une chaudière ou bouillait les accords et le commerce avec le diable". Certainement, de la lecture de son production scientifique constitué par "pronostiques" astrologique ont peu conclure que il ne avait aucune connaissance des mathématiques et la seul raison de que il faisait la enseignance des mathématiques, à la université de Salamanca, est que le système éducatif espagnole, que était responsabilité de le gouvernement de roi avec le support idéologique et matériel de l'église catholique espagnole, avait la finalité de servir à les intérêts de la monarchie. On ne peu pas oublier que la monarchie espagnole c'était absolue avec le support d'une église plus que conservateur et une aristocratie soumise à une idéologie aussi très conservateur et autoritaire¹.

Cent cinquante ans après, en 1866, un autre professeur des mathématiques à l'école des Chemins, Ponts et Chaussées de Madrid, José Echegaray e Izaguirre, prononce un discours d'admission à l'Académie des Sciences, en Madrid. Le titre est "Histoire des mathématiques pures en Espagne" mais le discours a été dédié à l'exposition de sa opinion sur la production mathématique en Espagne: "ni un seul géomètre espagnole apparaît, non en premier ligne, ..., mais ni en seconde au moins...ici ou ne a eu plus que fouet, fer, sang, prières, brasero (bûcher) et fumée". Les discours recibira quelques contestations des les mêmes espagnoles et provoquera une discussion publique, mais les opinions de Echegaray s'imposera entre les classe culte.

Encore pendant le XX^{ème} siècle peut être le meilleur mathématicien de le histoire espagnole, Rey Pastor répéterait à discours sur le histoire de les mathématiques en Espagne que les savants espagnoles ignoré les techniques fondamentales et les mathématiciens européens plus importantes². Pour finale, nous avons écouté dans le inauguration de cette

¹ Le système roi - église catholique espagnole n'avait aucune intérêt aux sciences et beaucoup moins aux mathématiques.

² Rey Pastor avait donné en avance de ses opinions sur le Histoire des Mathématiques en Espagne à en discours en 1913 à le Université de Oviedo. Il considéré que les mathématiciens espagnoles faisait mathématiques de "sastres" (tailleurs). Après à Valladolid dans la Association pour le progrès de les sciences il fait en autre discours ou il parle de les mathématiques en Espagne autour de 1850, il dit : " Commence à ce moment (1850)

même Congrès comme la Présidente de la Communauté de Madrid cité à Echegaray pour répéter les mêmes affirmations que je viens de rappeler que non seulement sont injustes mais aussi sont fausses.

Mais pour les européennes on s'imposent une autre opinion comme la de Alphonse de Candolle, suisse qui a publié en 1885 un dossier sur les scientifiques et les Académies de l'Europe. Il écrit dans le document "La péninsule espagnole a été sous un régime de terreur, pendant trois siècles, et elle n'est sortie que pour tomber dans des révolutions et des réactions presque aussi effrayantes. Les hommes à esprit indépendant n'ont jamais eu de sécurité de une certaine durée".

Comme on peut percevoir dès le XVIII^e siècle à la fin de le XIX^e siècle, en premier lieu, les opinions des espagnoles, et en deuxième les opinions de les européennes, sur la possible activité scientifique la considéré presque impossible et on pensait le même des les mathématiques et des les mathématiciens. Les mêmes idées ont été acceptées et s'imposent après pendant la première moitié de XX^e siècle.

Quelques considérations sur les conditions de la communauté scientifique espagnole

La première réflexion que je crois est obligé en parlant des les espagnoles et de sa société est de caractère générale. La population espagnole entre le XVII^e et le XVIII^e siècles diminue, après la guerre entre le duc d'Anjou et l'archiduc Carlos été plus au moins *six millions et demie*, après les expulsions, les maladies, les émigrations à l'Amérique et la guerre. Au premiers ans de du XVIII^e siècle, de la population la noblesse il était le 10% et les gens d'église était le 3,5%. Ça représenté un tiers (1/3) de la population de France, Italie ou le Grand Bretagne. A la fin de XVIII^e siècle en 1797 on arrive à dix millions et demi de population et en 1833 à la mort de Ferdinand VII, on n'avait plus que un peu plus de douze millions (12.000.000) de habitants et le dernier tiers de le siècle en 1877 on arrive à seize millions et six cent mille habitants (16.600.000). Au commencement de le XIX^e siècle la population de France, Grand Bretagne et Italie c'était respectivement vingt et sept (27.000.000) millions, quatorze et demi (14.500.000), et dix-huit (18.000.000) millions de habitants.

En résumé, la population espagnole à la fin de XVII^e siècle avait diminué à été la moitié au moins de la moitié des les populations de les pays plus riches, plus développées et plus cultes. Pendant le XVIII^e siècle, il a en croissance jusqu'à la fin du siècle. Et

L'importation des œuvres françaises avec les livres de Cirodde, l'Algèbre de Lefebvre de Fourey, la de Bourdon, la Géométrie de Vincent, le Calcul de Navier, et de Cournot ... œuvres anodines tous, incapables de inspirer amour pour cette science dans en pays qui naît (naît) à elle. Si quelque œuvre originale il y a (existe) entre les livres importés, comme le *Éléments* de Legendre, est de le XVIII^e siècle, et tous sans exception, entrent pleinement dans ce siècle, si est que on prend attention à son contenu, même si elles ont été édité avec postériorité.

Ces été les fondements dans les que buvez nos ancêtres, au moment que Gauss, Abel et Cauchy avait renouvelé le Analyse et avait naît les géométries non-euclidiennes et la Géométrie Projective avait arrivés à sa maturité avec Staudt et Riemann avait créé le moderne théorie des fonctions; dans une parole quand il avait déjà naît non seulement tout le mathématique que nous connaissons à l'actualité, mais beaucoup de autres théories." L'unique qu'il reconnaît comme introducteur de les mathématiques modernes est à Echegaray à le quelle il attribue l'introduction, à la littérature mathématique espagnole, de le Calcul de Variations que il ignoré avait fait déjà 100 ans avant Baire, dans son *Éléments de Mathématiques*.

finalement, pendant le XIX^{ème} siècle la population croisse lentement jusqu'au le dernier tiers que commence en croisement de la population plus nombreuse et plus accord avec le croisement de les pays européennes développées.

Un second réflexion est sur les conditions sociales, culturelles, politiques et religieuses de la société espagnole. Jusqu'au le dernier tiers de le XIX^{ème} siècle, avec le exception de quelques courtes périodes, le système social et politique espagnole dépendait absolument de le roi sous la discipline de l'église catholique espagnole, et ça veut dire que, respect a tous les problèmes, questions et le système éducatif général et le supérieur et le système scientifique, le contrôle, la direction, avait besoin de la approbation idéologique et formel de le roi et la autorité ecclésiastique.

Un troisième réflexion est sur les savants espagnoles. La premier question est que pendant le dix-huit siècle les rois borbons espagnoles reforment les institutions éducatifs especialment les universités, transforment les écoles et académies de l'armée et la marine ou se enseigne les sciences, en particulier les mathématiques et la physique, avec les séminaires de nobles que dirigé les jésuites, et après on crée les premiers institutions civiles, comme les Académies, en Espagne et a l'Amérique española et avec l'expulsion des jésuites on crée l'Institut de San Isidro laïque en substitution de le Séminaire de Nobles. Pour le dernier tiers du XVIII^{ème} siècle le royaume espagnole avait en système éducatif et scientifique avec des "savants", par exemple, capables de comprendre les recherches derniers en mathématiques et même de écrire et publier ses réflexions sur cette questions. C'est ainsi que dans le premier dix ans de le XIX^{ème} siècle encore il y ait une quinzaine de mathématiciens que on fait des publications de livres des mathématiques de la qualité et rigueur des auteurs françaises ou anglaises. Le nombre de mathématiciens espagnoles est accorde avec la population du moment, on peu parler de une communauté scientifique premier, et que avait les difficultés pour travailler, dans une activité comme l'enseignement des mathématiques, et avait besoin de indépendance, rigueur et liberté d'expression

Je vais parler de maintenant de deux écrits de mathématiciens espagnoles. Le premier est un livre "Instituciones de Cálculo diferencial e integral con sus aplicaciones principales a las Matematicas puras y mixtas" de Monsieur Josef Chaix, publiée à Madrid dans 1801. Chaix était á cette moment la professeur á la *Inspección General de Caminos*, la premier école de Pont et Chaussé espagnole, il avait trente et six ans mais malheureusement il va mourir huit ans après. Le texte est inspirée de les idées de Euler, Clairaut et Monge, et est le premier tome d'une projette de deux tomes mais, avec le calcul intégral, le second ne fut publiée. Dans les quatre premiers chapitres il développe les principes de le calcul infinitésimal, le calcul de limites, le calcul de différences, le calcul différentiel et les développement en série de Taylor. Le chapitre cinq explique les applications de le calcul différentiel a les lignes courbes et il étudie les tangents, subtangents, normales et subnormales de les lignes courbes, et après des point multiples, avec le détermination de les racines imaginaires, des points de inflexion et de rebroussement, de courbature des lignes, de le rayon de courbature et de les développée (evoluta) et des surfaces originée par un arc de courbe. les chapitres VI et VII ont des applications de le calcul différentiel a la analyse et a la géométrie et les principes de les équations différentiels. Le chapitre VIII expose la théorie de les surfaces de second ordre, suivant en général l'exposition que Monge et Hachette avait fait dans la premier part de ses

Application de l'Analyse à la Géométrie, et aussi introduit les courbes à double courbure, que sont les courbes gauches (alabeadas). Dans un deuxième part de ce même chapitre il fait l'étude des contacts de différents ordres, des rayons de courbure et des sphères osculatrices et renvoie, pour compléter l'étude à les Mémoires de Monge. Le dernier développe les applications de le Calcul différentiel à la mécanique. La première réimpression de l'oeuvre de Monge on fait à 1801 et on considère le premier texte de Géométrie Différentiel. Comme on peut déduire, de la lecture des contenus de le texte de Chaix, préparé pour les cours des mathématiques à les écoles espagnoles, les mathématiciens espagnols connaissent les dernières recherches des mathématiciens français et ils étaient capables de les publier et essayer de introduire modifications.

Mais Chaix n'était le unique qui connaissait bien les mathématiques françaises. À 1807 un jeune professeur des mathématiques au Real Seminario de Nobles de Madrid publie un Mémoire sur *la courbure des lignes, sur le rayon de courbure et les développées* (evolutas). Le Mémoire avait 150 pages et étudie la plupart des problèmes des courbes planes, les contacts de différents ordres, les rayons de courbure, cercle osculateur, les développées (evolutas) et les développantes (evolventes). Il emploie très fréquemment le livre de Chaix et les problèmes déjà discutés par les Bernoulli et Euler mais actualisée au moment discutant toujours avec le développement de Taylor comme référence. Vallejo est un exemple de mathématicien espagnol qui avait fait sa formation avec les livres espagnols et quelques textes français et n'a eu contact avec mathématiciens étrangers, comme résultat de la incommunication, et tout ça signifie qu'il a quelque manque de rigueur dans quelques moments de son exposition et avec quelques problèmes.

Comme une première conclusion nous avons que, comme nous raconte Monsieur Candolle dans son étude sur les Académies des Sciences européennes, dans la classification faite par l'Académie des Sciences de Paris et pour la Royal Society of London l'Espagne était la quatrième ou cinquième communauté scientifique à l'Europe. Après, comme conséquence de la guerre et le gouvernement de Ferdinand VII^e, jusqu'à la seconde moitié de XIX^e siècle l'Espagne disparaît des classifications.

Le période de temps correspond à le gouvernement de Ferdinand VII marque de telle manière à la société espagnole que, après la transformation de le système éducatif et scientifique espagnol, les premières générations de professeurs universitaires, ingénieurs, ont oublié la passée histoire de les savants de les premières années de XIX^e siècle et affirment que n'avait existé rien de science en Espagne. Ici commence une nouvelle situation où le protagonisme dans les mathématiques est surtout à les ingénieurs, sous la direction de Echegaray, le meilleur mathématicien espagnol pour les mathématiques de XIX^e siècle. Mais les problèmes plus importants, comme la représentation géométrique des nombres complexes, les géométries non-euclidiennes, les quaternions de Hamilton pour les mathématiciens de la moitié de XIX^e siècle et qui servirent de base pour le développement des mathématiques dans le XX^e siècle seront étudiés par autres mathématiciens comme Rey Heredia et Garcia de Galdeano.

Rey Heredia c'était un professeur de logique à 1848 à l'Institut San Isidro à Madrid ou avec la collaboration de le professeur de mathématiques Fernandez Vallin travaille sur les nombres imaginaires et sa représentation géométrique jusqu'à 1861 que il décède à l'âge de 43 ans. Le livre de Rey Heredia publié après sa mort se complète avec le

exposition de Garcia de Galdeano dans son Critique de l'Algebre, á 1888, qui expose les espaces de n-dimensions. Les idées défendus par Rey Heredia et Galdeano sont répondues par le éminent Echegaray dans en article sur l'Espace de nombreux dimensions, que est continuation d'autres, á 1905, il affirme: "¡Un espace, par exemple, dehors de le notre et que ait quatre dimension!. Personne peu le comprendre, ni même l'imaginaire, parce que personne sait on doit mettre la quart dimension". Ainsi Echegaray qui avait été important pour le progrès des mathématiques á Espagne, á la fin du XIX est devenue un autorité mais contre le progrès de les mathématiques.

Ça a été les contradictions de les mathématiciens espagnoles conséquence de un système social, politique et religieuse autoritaire et conservateur.

En conséquence le information mathématique que a arrivé a les pays de l'Amérique espagnole et, comme conséquence de le gouvernement espagnole, avec se système de éducation qu'ils avait, pouvais assimiler a été la de les livres de texte de Bails et Vallejo comme on peut voir, par exemple dans le texte les mexicains Diaz Covarrubias au Barreda³. Les discussion sur analyse différentiel ou sur les espaces de n-dimensions eu par les espagnoles n'arrivent á l'Amérique jusqu'au plus tard.

Il a y un histoire des mathématiques, au moins de la fin de le XVIII éme siècle juqu'au le principes de le XX éme siècle, en Espagne, sur la terre, non avec les étoiles, avec un communauté des mathématiciens qui a travaillé sérieusement et a été marginé dans son même société et heureusement maintenant on á commencé a corriger

Santiago Garma
Dept. Economía Financiera I
Fac. CC. EE. y EE.
Universidad Complutense
Madrid - España

E-mail: sgarma@ccee.ucm.es

³ Á la Amérique espagnole, dans la Nueva España (Mexique), dans le siècle XVIII les rois Bourbons avec reformé, comme en Espagne, le système éducatif et scientifique. Ils ouvre en procès de sécularisation de le système et crée nouvelles institution de les quel le Royale Institut de Minière va á devenir le institution scientifique plus important ou les classes de mathématiques et physique avait en bon niveau comme les classes de Bails á la Academia de Bellas Artes de Madrid. Ils arrive les livres et aussi se forment les premier scientifiques mexicains comme Alzate. Après avec la indépendance continue la sécularisation éducatif et on impose la liberté de opinion et la indépendance entre l'église et l'Etat, et on a en conflit avec l'église catholique. Mais au 1900 les mexicains ont le bases pour avoir son propre système scientifique.