

Aspectes de l'obra manuscrita d'Onofre J. Novellas (1787-1849)

FRANCESC X. BARCA I SALOM

Els matemàtics espanyols de la primera meitat del segle XIX havien entrat en contacte amb la ciència matemàtica gràcies a la seva formació religiosa, militar o marinera, i van desenvolupar la seva activitat professional com a docents en les càtedres creades per les institucions vuitcentistes.¹

Pel que fa a Catalunya, la tradició matemàtica es remunta a l'any 1758 en què es va crear la càtedra del P. Cerdà en el Seminari de Nobles de Cordelles, dedicada a l'ensenyament de les matemàtiques. Més tard, la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona se'n va fer càrrec de la continuïtat i la càtedra va ser ocupada successivament per Francesc Bell, Agustí Canellas, Juan Gerardo Focs i Isidre Gallarda entre d'altres.

Les constants de l'època esmentades abans es repeteixen també en Onofre Jaume Novellas i Alabau, personatge que alguns diccionaris biogràfics, malauradament, obliden. Malgrat que Novellas no fou professor de la Càtedra de Matemàtiques de l'Acadèmia, pot ser considerat continuador de la tradició de l'ensenyament d'aquesta ciència a Catalunya.

En aquest article, pretenem d'oferir una primera aproximació als manuscrits que contenen l'obra matemàtica inèdita de Novellas. Per això, n'analitzarem primer el contingut i examinarem després algunes possibles influències d'altres matemàtics contemporanis entre els quals destaquem Josef Mariano Vallejo i Josef Marya Hoëné-Wronski.

Hem d'agrair els consells i les orientacions que ens han donat Guillermo Lusa i Antoni Roca en l'elaboració d'aquest estudi.

1 Apunt biogràfic d'Onofre J. Novellas

Onofre Jaume Novellas i Alabau va néixer el 1787 a Sant Feliu de Torelló, prop de Vic. En aquest poble va aprendre les primeres lletres i estudià tres anys de llatí. Més tard, a l'Escola Pia es va familiaritzar amb la retòrica i en el Seminari Conciliar de Vic li van ensenyar filosofia. L'any 1806 va ingressar a la Universitat de Cervera amb la intenció de fer estudis de jurisprudència, però els va abandonar el primer any per anar a estudiar nàutica a Barcelona. Després de la Guerra del Francès va tornar a Barcelona per tal de continuar els estudis de nàutica. Llavors, fra Agustí Canellas era qui dirigia l'Escola de

¹ S. GARMA *La cultura matemàtica en la España de los siglos XVII y XIX* a: J. M. SÁNCHEZ RON (ed.), *Ciencia y sociedad en España*, Madrid, ed. El Arquero/CSIC, 1988, p. 114.

Nàutica. Aquest savi trinitari, que havia acompanyat Mechain en la mesura del meridià, va proposar Novellas com a successor seu. Així, durant la malaltia de Canellas, Novellas va ser professor de l'Escola de Nàutica de Barcelona i, a la mort d'aquell, va ocupar el càrrec de segon professor, que consistia a ensenyar, en el primer curs, els conceptes bàsics d'aritmètica i de geometria. L'any 1819 Onofre J. Novellas va ser acceptat a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona on va llegir una memòria amb el títol: *Memoria sobre la necesidad de la óptica y Cosmografía para el acierto en la dirección de las naves*. El mateix any, la Junta de Comerç del Principat es va plantejar la creació d'una càtedra de matemàtiques amb l'objectiu de:

*facilitar a los jóvenes una instrucción preparatoria sobre matemáticas para poder entrar con buena disposición a cursar en las cátedras de ciencias naturales.*²

Com que els mitjans econòmics eren escassos, la Junta de Comerç va recórrer als professors que donaven classes de matemàtiques en alguna de les escoles o càtedres que pagava. Una d'elles era l'Escola de Nàutica. Així, van sorgir la Càtedra de Matemàtiques i la d'Aritmètica i Geometria Pràctica. La primera va ser encarregada a Novellas, el qual va compatibilitzar aquesta feina amb la de nàutica fins a la seva mort. L'any 1835 l'Acadèmia de Ciències de Barcelona, arran d'una reial cèdula que la facultava, va posar en marxa unes càtedres, de les quals la d'Astronomia va ser encomanada a Novellas.³ Deu anys més tard, amb motiu d'un reial decret que reformava els ensenyaments universitaris, es van introduir noves càtedres a la Universitat de Barcelona, que havia estat recentment restaurada. Una d'aquestes càtedres era la de Matemàtiques Sublims, la qual va ocupar interinament Onofre J. Novellas. En l'elogi que va llegir Josep Oriol i Bernadet a l'Acadèmia de Ciències de Barcelona es recullen les frases que el cap superior polític de la província li havia dit respecte de Novellas:

Dr. Onofre Jaime Novellas, me dijo, es el único de quien me han hablado unánimemente hasta ahora como el más entendido en Barcelona para poner a su cuidado la enseñanza sublime de las Matemáticas, es el único sujeto de los que llevo anotados que no haya tenido hasta el presente quien le disputase el puesto; y a pesar de no haberseme presentado en solicitud de ocuparlo, sin conocerle siquiera, reservo para él de justicia aquel destino importante.⁴

A part de la seva feina docent, Novellas va actuar, per encàrrec de les institucions, com a censor en diverses oposicions, com les de la Càtedra de Càlcul Mercantil i Escriptura Doble, la de Nàutica, les de Matemàtiques de Tortosa i de la Universitat de Barcelona. Dins de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (RACAB) va ocupar, també, diferents càrrecs, sent destacable el període 1847–1848 en què fou elegit vicepresident de l'esmentada entitat científica. Novellas va morir l'any 1849 a conseqüència d'una malaltia de tipus pulmonar.

² Lligall 101, 2,4 de l'Arxiu de la Junta de Comerç, Biblioteca de Catalunya (BC).

³ Caixa 41 de l'Arxiu de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, on figura la relació de càtedres, professors i horaris.

⁴ J. ORIOL I BERNADEL, *Elogio de Don Onofre Jaime Novellas y Alavau leído en la sesión ordinaria celebrada en la referida Academia el 13 de Enero de 1850*. Barcelona, Establecimiento Tipográfico de El Sol, maig de 1850, p. 25.

2 Obres d'Onofre J. Novellas

Novellas va escriure deu obres que es troben citades en la nòmina de l'Acadèmia⁵ i, també, en la seva biografia.⁶ Es tracta de vuit obres inèdites i dues d'editades referents a astronomia i a matemàtiques. Només tres s'ocupen d'aquesta darrera ciència i cap ha estat publicada. D'aquestes, la més important és el compendi de matemàtiques que estava elaborant els darrers anys de la seva vida, ja que les altres són discursos llegits en les obertures dels exàmens públics de matemàtiques de la càtedra que ell dirigia i ressenyes d'obres d'altres autors o de sessions públiques realitzades a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.

Hem de dir que a l'Acadèmia de Ciències i a la Biblioteca de Catalunya havíem trobat una bona part dels treballs de Novellas. Ara bé, entre aquests treballs no hi figurava el compendi abans esmentat. Això ens va fer creure que estava perdut, pertanyia a particulars, o bé es trobava en algun lloc insospitat. Aquesta darrera suposició es va fer realitat quan en la catalogació del Fons Esteve Terradas de l'Institut d'Estudis Catalans de Barcelona va aparèixer un feix manuscrit corresponent a O. J. Novellas que contenia entre d'altres coses un compendi de matemàtiques parcialment elaborat.

3 Contingut dels manuscrits

Els aproximadament cinc-cents fulls que conté aquesta troballa han estat distribuïts en tres manuscrits: ms. 16, ms. 17 i ms. 19.

El ms. 16 conté els discursos corresponents als anys 1837 i 1841 que va llegir O. J. Novellas en l'obertura dels exàmens públics de matemàtiques de la càtedra de la Junta de Comerç. També hi trobem un altre discurs llegit l'any 1839 per l'alumne J. Calasans i una llibreta de matemàtiques pertanyent a Juan Roges i Moragas, professor de matemàtiques de la RACAB, entre 1838 i 1842, que desenvolupa continguts d'àlgebra i aritmètica (llicions de la 8 a la 14).

El ms. 17 està dedicat essencialment a l'astronomia. Hi trobem un esborrany i els càlculs relatius a l'eclipsi de Lluna del 13 d'octubre de 1837 i la memòria de l'eclipsi parcial de Sol del 15 de maig de 1836 (llegida el 26 d'octubre). Finalment hi ha una lliçó d'astronomia.

El ms. 19, que és el més llarg, conté l'obra matemàtica d'O. J. Novellas. Pensem que es tracta del compendi que, segons J. Oriol i Bernadet, Novellas estava realitzant durant els últims anys de la seva vida i que no va poder concloure. Les parts més elaborades són les de geometria plana, geometria de l'espai, geometria algorísmica i la de l'algorísmia o ciència del càlcul. Les parts que es troben en període d'elaboració són les dues trigonometries mentre que la combinatòria, el càlcul diferencial i integral, i les còniques es troben disperses en una infinitat d'exercicis, problemes i demostracions al llarg de tot el manuscrit. També hi ha algunes parts sense contingut matemàtic, com ara una traducció de dos llibres de Llucià de les *Històries veritables*, uns fulls en llatí sobre els títols VIII al X que fan referència a la pàtria potestat, i algunes cartes i certificacions.

En el ms. 19 apareixen també les llicions dictades per J. Roges que completen les del ms. 16 i una carta de J. Oriol i Bernadet i J. Casademunt referent al programa d'oposicions de la Càtedra de Matemàtiques de Tortosa.

⁵ Nòmina de la RACAB, 1907-1908, p. 116.

⁶ J. ORIOL Y BERNADET, *op. cit.*, p. 28-30.

4 Influència de l'obra de Vallejo

La primera i més evident influència que destaca en el manuscrit de Novellas és la del *Compendio de Matemáticas* de Vallejo.

Josef Mariano Vallejo⁷ va ser, com a conseqüència de la divulgació que van tenir els seus llibres, un dels matemàtics més destacats de la primera meitat del segle XIX. El *Compendio de Matemáticas* va ser utilitzat com a llibre de text en gairebé totes les càtedres de matemàtiques de l'Estat i el *Tratado elemental de Matemáticas* es va emprar com a llibre de text des de 1819 en el Seminari de Nobles de Madrid⁸ i des de 1833 en els cursos de batxillerat.⁹

En el document de creació de la Càtedra de Matemàtiques que dirigia O. J. Novellas s'esmentava que es faria servir l'obra de Garcia. Suposem que es deu referir als *Elementos de Aritmética, -lgebra y Geometría* de Juan Justo Garcia. No obstant això, l'any següent de la inauguració (1820), Novellas comunicava a la Junta de Comerç que faria servir el *Compendio* de Vallejo,¹⁰ i uns anys més tard, el 30 d'agost de 1824, proposava substituir el llibre de Ciscar,¹¹ que s'usava en el primer curs de nàutica, pel de Vallejo, el qual, en opinió de Novellas, era *más general y metódico*.¹² Tanmateix aquest darrer propòsit no es va poder dur a terme ja que hi havia una real ordre del 9 d'octubre de 1805 que *aconsellava* l'ús del llibre de Ciscar en les escoles de nàutica.

En el ms. 19 Novellas esmenta tres cops el *Compendio* de Vallejo. En primer lloc,¹³ en la deducció de la fórmula de la hipèrbole per a destacar un error, en el signe del sinus d'un angle, comès per Vallejo en la primera edició del seu llibre. En segon lloc, per a deduir la proposició 132 de l'esmentat *Compendio*, que tracta de la derivada de la funció inversa. I en tercer lloc, en motiu de les diferencials parcials.

La tercera referència diu: *Esta página es relativa al párrafo 142 pg 76 del Comp. de Vallejo Tom. 2*.¹⁴ Aquesta obra en la pàgina 76 dona la regla per a diferenciar una potència i ho aplica a expressions algebraïques i radicals. Tot seguit, Vallejo proporciona la regla per a diferenciar una arrel. L'article 142, que esmenta Novellas, no apareix fins a la pàgina 78¹⁵ i s'hi explica què s'ha de fer per diferenciar una equació de tres variables. L'autor planteja de fixar-ne el valor de dues i d'obtenir la diferencial de la tercera a la qual anomena, com és de suposar, diferencial parcial. Vallejo fa, tot seguit, una aplicació per a l'exemple $x^2 + u^2 + z^2 = a^2$. Per la seva banda Novellas en el manuscrit agafa com a exemple l'equació $z^2 + 2xz - x^2 + u^2 = a^2$, en lloc de la proposada per Vallejo, i calcula, de la mateixa manera que ell, les diferencials parcials. Novellas va, però, una mica més enllà que Vallejo perquè calcula, a més, la diferencial total.

⁷ La vida i les obres d'aquest autor han estat estudiades per: S. GARMA, *La matemática en España en los principios del siglo XIX*, D. Josef Mariano Vallejo, *Revista de Occidente* 118, gener de 1973, p. 105, i també trobem algunes dades més a J. M. LÓPEZ PIÑERO i al *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Ed. Península, 1983, vol. II, p. 389.

⁸ S. GARMA, *op. cit.*, p. 111

⁹ S. GARMA, *La enseñanza de las matemáticas en España durante el segundo tercio del siglo XIX*, *Llull*, 1(2), p. 32

¹⁰ Lligall 101, 2, 12 de l'Arxiu de la Junta de Comerç, BC.

¹¹ GABRIEL CISCAR, *Curso de Estudios elementales de Marina*. Madrid, Departamento Hidrográfico. El volum I està dedicat a l'aritmètica i el II, a la geometria.

¹² Lligall 101, 2, 25 de la Junta de Comerç, BC.

¹³ Ms. 19-2, p. 39, Fons Esteve Terrades de l'Institut d'Estudis Catalans de Barcelona. (Fons E. T. de l'IEC).

¹⁴ Ms. 19-1, p. 12, Fons E. T. de l'IEC.

¹⁵ Hem de dir que s'ha consultat la segona edició d'aquesta obra. Bé podria ser que la numeració que planteja Novellas coincidís amb la primera edició, de la qual no disposem, en aquests moments, de cap exemplar.

No és, per tant, estrany que en els ms. que analitzem hi hagi molts punts en comú amb l'obra de Vallejo i que s'hi resolguin problemes similars als que plantejava aquest autor en la seva obra.

5 Influència de l'obra de Wronski

Una primera contrastació del manuscrit amb d'altres textos habituals de l'època va evidenciar una semblança de continguts en gairebé totes les parts, llevat d'una que ens va sorprendre en un primer moment. Era l'algorísmia o ciència del càlcul. El pas següent va ser esbrinar d'on venia la influència d'aquesta part i vam veure que estava lligada al nom de Wronski.

Les matemàtiques i la filosofia de Wronski no eren estranyes a O. J. Novellas ja que els exàmens públics de matemàtiques de 1845 van ser oberts amb un discurs¹⁶ en què es manifestaven opinions contràries a la filosofia de Kant, però favorables a les aplicacions de les idees de Wronski a les matemàtiques:

La filosofía transcendental lleva consigo un germen de confusión, esto no hay duda, más en cambio facilita fórmulas generales para resolver los más intrincados problemas de análisis.¹⁷

Abans, però, d'analitzar els fragments del manuscrit de Novellas en què es manifesta la influència wronskiana farem una breu presentació de la vida, les obres i la filosofia de Wronski.

6 Algunes dades sobre la vida i les obres de Wronski

Avui el coneixement de Wronski entre els matemàtics va lligat al determinant que porta el seu nom. Thomas Muir, el 1882, va anomenar wronskià el determinant que té a la primera fila unes funcions donades i a les $n - 1$ restants les $n - 1$ primeres derivades d'aquestes funcions. Muir es basava en el fet que Wronski havia estat el primer a emprar aquest determinant. Els fets havien succeït de la manera següent: el 1797 Lagrange havia formulat l'erroni postulat segons el qual tota funció contínua era desenvolupable en sèrie de Taylor i poc temps després Wronski, tot reconeixent la restrictivitat del postulat anterior, plantejava *la llei suprema*. Aquesta llei consistia a creure que tota funció es podia desenvolupar segons l'expressió

$$F_x = A_0\Omega_0 + A_1\Omega_1 + A_2\Omega_2 + A_3\Omega_3 + \dots$$

on $\Omega_0, \Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \dots$ eren funcions de x i $A_0, A_1, A_2, A_3, \dots$ eren uns coeficients que podien obtenir-se mitjançant uns determinants especials: els wronskians.¹⁸

Però la vida i l'obra de Wronski van més enllà d'aquest fet puntual. Josef Marya Hoëné-Wronski havia nascut a Polònia l'any 1776. La seva joventut va transcórrer entre l'exèrcit polonès, on va ser oficial, la presó russa i l'exèrcit rus on va arribar a tinent coronel. El 1794 va abandonar aquesta vida i es dedicà a estudiar filosofia en diverses universitats alemanyes. Al començament del segle XIX s'installà a Marsella i és allí on

¹⁶ Lligall 101, 2, 241-248 de la Junta de Comerç, BC.

¹⁷ Lligall 101, 2, 247 de la Junta de Comerç, BC

¹⁸ Un desenvolupament més detallat d'aquesta llei es troba a E. WEST, *Exposé des Méthodes Generales en Mathématiques, resolution et intégration des equations, applications diverses d'après Hoëne-Wronski* Gauthier-Villars, París, 1886, p. 241-251.

va adoptar el nom de Wronski. Des d'aquests moments i fins a la seva mort, el 1853, es va dedicar a escriure i a difondre les seves idees. Els seus treballs es poden classificar en filosòfics i matemàtics, tot i que Wronski no en feia una distinció.¹⁹ Era un seguidor de Kant i va ser el primer que va introduir aquesta filosofia a França. Amb aquesta base i els coneixements de matemàtiques que posseïa va crear una filosofia social coneguda amb el nom de messianisme, amb la qual pretenia resoldre tots els conflictes de tipus religiós, científic, polític o social. Wronski creia que això era possible amb el coneixement de la veritat absoluta i que aquesta es podia establir mijançant fórmules matemàtiques.

Però, des del punt de vista de les matemàtiques, l'obra de Wronski que més ens interessa és la *Introduction a la Philosophie des Mathématiques*,²⁰ publicada l'any 1811, on aquest autor explica els principis del seu pensament matemàtic relacionant-lo amb la filosofia de Kant. Nosaltres exposarem les bases d'aquesta obra basant-nos en dos dels escrits del seu millor divulgador, A. S. de Montferrier: *Dictionnaire des Sciences Mathématiques pures et appliquées*²¹ i l'*Encyclopédie Mathématique*.²²

Montferrier, que coneixia molt d'a prop Wronski perquè era el seu cunyat, ens explica, de manera clara, i senzilla, la complicada obra de Wronski. Aquesta és una de les raons que ens ha dut a analitzar, en un primer intent, aquest autor a través d'una font secundària. Però no és l'única, ja que pensem que és més probable que Novellas conegués i estudiés les obres que havia escrit Montferrier, que no que abordés directament els treballs de Wronski, d'altra banda silenciats per les institucions científiques franceses possiblement a causa dels enfrontaments de Wronski amb l'Institut de França. No és en va que Montferrier digui en referir-se a les obres d'aquest autor polonès:

... le silence forcé ou convenu des géomètres n'aurait pu du moins, pendant vingt ans, le condamner à l'oubli, et nous ne serions pas les premiers à signaler au monde, dans un ouvrage consacré aux mathématiques, l'importance d'une doctrine dont le dernier resultat se traduit par la loi universelle qui regit ces sciences.²³

7 La matemàtica segons Wronski

Amb els plantejaments filosòfics de Kant, Wronski va abordar la definició i classificació de les matemàtiques, intentant d'encabir en un únic esquema totes les parts d'aquesta ciència. La matemàtica per a Wronski, igual que per a Kant, era la ciència de les lleis de l'espai i del temps. A continuació, Wronski classificava les matemàtiques en pures i aplicades, segons l'abstracció o la concreció del seu objecte. Les primeres es plantejaven, així, l'estudi de la quantitat, considerada com una successió d'instantos de temps o bé com una conjunció de punts. En el primer cas, s'estudiava el nombre i en el segon, l'extensió. D'aquesta manera, sorgien les seves dues branques: l'algorísmia o ciència del nombre, i la geometria o ciència de l'extensió. Precisament Wronski és el primer a usar el terme *algorísmia en la història de les matemàtiques amb aquest significat*.

¹⁹ Una llista detallada de la seva producció, i també més detalls de la seva vida es poden trobar a CH. C. GILLISPIE, *Dictionnaire of Scientific Biography*. Nova York, Carles Scribners Sons, 1978, vol. XV, suplement I, p. 225-226.

²⁰ Una reimpressió de l'obra matemàtica de Wronski la trobem a HOËNÉ-WRONSKI, *Œuvres Mathématiques*, reimpressió conforme a l'original, Lib. Scientifique J. Herman, París, 1925.

²¹ A. S. MONTFERRIER, *Dictionnaire des Sciences Mathématiques pures et appliquées* 2a edició, Hachette, París, 1845.

²² A. S. MONTFERRIER, A. S. *Encyclopédie Mathématique ou exposition complète de toutes les branches des mathématiques d'après les principes de la philosophie des mathématiques de Hoëné Wronski*. Amyot, ed. París.

²³ A. S. MONTFERRIER, *Dictionnaire, op. cit.*, vol. I, p. 313.

Tant en l'estudi i la classificació de l'algorísmia com en el de la geometria, Wronski utilitzava sempre els mateixos conceptes. Dividia aquestes dues ciències en *Théorie* i *Technie*. En cada una distingia entre la part elemental i la part sistemàtica, i dins d'elles entre generació i comparació.

Aclarirem aquests conceptes fent al·lusions a exemples referents a l'algorísmia. Mentre que la *théorie* es plantejava de conèixer què són els elements de la matemàtica i, per tant, la seva natura, la *Technie* tractava de conèixer els mecanismes més generals que permetessin de mesurar aquests elements. Posant un exemple concret: amb la *théorie* sabrem què és $\log x$ mentre que amb la *Technie* aprendrem a calcular-lo mitjançant un desenvolupament en sèrie de potències.

La subdivisió, en part elemental i en part sistemàtica, feia referència als elements emprats en les operacions. En la primera, només s'utilitzaven els algorismes més elementals, mentre que en la segona s'establí una reunió d'aquests per tal d'obtenir-ne d'altres.

La generació tenia per objectiu estudiar els diferents algorismes elementals aïllats i, a partir d'ells, construir les diferents parts en què es dividia la branca. Així doncs, per exemple, en el cas de l'aritmètica —que conjuntament amb l'àlgebra constituïen l'algorísmia— la generació s'encarregava de la formació dels nombres, la comparació permetia de determinar les relacions entre les quantitats per a veure si eren iguals o desiguals i, en aquest darrer cas, establir la raó de quocient o la raó de diferència.

El quadre 1 ens mostra la classificació wronskiana de l'àlgebra, la part més important de l'algorísmia. Podem observar que els algorismes primitius en què es basa aquesta ciència són tres: la sumació, la reproducció i la graduació.

sumació:	$A + B = C$
reproducció:	$A \times B = C$
graduació:	$A^B = C$

Cada un d'aquests algorismes és regit per les lleis d'una forma de les tres facultats que, segons la filosofia de Kant, formen l'intel·lecte. Així, la sumació es regeix per l'enteniment que en termes kantians s'encarrega de sumar sensacions. La graduació, per la seva banda, està regida per la raó, la qual, en la teoria del coneixement, s'ocupa d'agafar els conceptes individuals elaborats per l'enteniment i obtenir-ne un d'universal. La reproducció fa el paper d'intermediària entre la sumació i la graduació, i és regida per les lleis del judici les quals, en termes kantians, permeten passar dels conceptes individuals als conceptes universals, és a dir, de l'enteniment a la raó.

Mitjançant aquests tres algorismes elementals, Wronski edificà tota l'àlgebra i, per tant, tota l'algorísmia. Amb la combinació d'aquests tres algorismes, Wronski va obtenir algorismes derivats com, per exemple, la numeració o suma de productes generada per la sumació i la reproducció:

$$A \cdot M_1 + B \cdot M_2 + C \cdot M_3 + D \cdot M_4 + \dots = A \cdot 10 + B \cdot 10^2 + C \cdot 10^3 + D \cdot 10^4 + \dots$$

Però aquestes relacions entre sumes i productes també es poden establir mitjançant les potències de base a on la suma d'exponents es converteix en un producte de les potències:

$$a^{f(k)} = x.$$

A partir d'això, Wronski va generar els logaritmes.

D'altra banda, la comparació li va permetre d'establir les relacions d'igualtat i desigualtat entre les magnituds. Si a les últimes s'aplicava l'algorisme de sumació (amb la seva expressió de resta), s'obtenien les proporcions i progressions aritmètiques. Anàlogament, amb l'aplicació de la reproducció (amb expressió de quocient) s'obtenien les proporcions i progressions geomètriques.

Amb la reunió sistemàtica d'aquests algorismes elementals, Wronski va elaborar, entre d'altres coses, la teoria d'equivalències, els càlculs diferencials i la teoria de nombres.

Wronski també es va ocupar de la *technie*, amb la qual va generar les sèries, les fraccions contínues i on va situar la seva llei suprema.

8 La matemàtica de Wronski en el manuscrit de Novellas

Una primera lectura del ms. 19 d'O. J. Novellas posa en relleu alguns aspectes de la influència de Wronski: d'una banda, en les definicions de la matemàtica, de la geometria algorísmica i de l'algorísmia i, de l'altra, en els conceptes de generació i comparació.

Així, per exemple, defineix les matemàtiques de la manera següent:

Se dirá con mucha propiedad que matemáticas son las ciencias que tratan de la cantidad, o mejor aún la ciencia de las leyes del tiempo y del espacio.²⁴

En el manuscrit es classifiquen les matemàtiques en pures i mixtes: les primeres tracten de l'estudi de la quantitat abstracta:

8. Como la cantidad abstracta solo puede ser o numérica o geométrica resulta que sólo son dos los ramos de las matematicas puras.

9. Se llama algorítmia la ciencia de los números y geometría la ciencia de la extensión.

10. La algorítmia consta de dos partes que son álgebra que trata de las leyes de los números y aritmética que se ocupa de los hechos de los números.²⁵

Observem, doncs, com les definicions i classificacions que dóna Novellas són molt similars a les que proposava Wronski.

Novellas utilitza els conceptes de generació i de comparació en diferents llocs. Així, en definir la geometria algorísmica manifesta que:

Las leyes generales (de la geometría algorísmica) lo mismo que los hechos particulares de la generación y la comparación de la cantidad pueden aplicarse a la extensión.²⁶

Quan parla de l'algorísmia Novellas també utilitza aquests dos conceptes:

En ambas (aritmética i álgebra) se considera solamente la generación o construcción de las cantidades que forman su objeto y la comparación o relación que tienen entre sí.²⁷

²⁴ Ms. 19-4, p. 179, Fons E. T. de l'IEC.

²⁵ Ms. 19-4, p. 180, Fons E. T. de l'IEC.

²⁶ Ms. 19-1, p. 22, Fons E. T. de l'IEC.

²⁷ Ms. 19-4, p. 176, Fons E. T. de l'IEC.

Si analitzem amb més profunditat la part que Novellas anomena l'*Algoritmia o ciencia del cálculo*²⁸ trobarem que està dividida també en aquestes dues parts: la generació i la comparació. En la primera comença presentant els algorismes elementals.

26. Estos solamente son seis, a saber tres directos $a + b = c$, $a \times b = c$ i $a^b = c$ y tres inversos $c - b = a$, $c/b = a$ y $\sqrt[b]{c} = a$.²⁹

Respecte a la comparació també presenta els termes que la caracteritzen:

27. En cuanto a la comparación puede suceder que la primera sea mayor, igual o menor que la segunda y por lo tanto obtenga alguna de las tres formas siguientes $a > b$, $a = b$ i $a < b$.³⁰

Novellas anomena els tres algorismes elementals amb els noms de juxtaposició,³¹ reproducció i graduació, noms que ens recorden els termes emprats per Wronski i pel seu divulgador Montferrier.

En l'apartat de generació, Novellas construeix l'addició, la substracció, la multiplicació, la divisió, l'elevació i l'extracció d'arrels de dues quantitats qualssevol A i B . La característica específica de la construcció de Novellas, que la diferencia de la que fa Montferrier a *L'Encyclopedie Mathématique*, rau en el fet que mentre que aquest darrer autor distingeix, de bon principi, entre l'aritmètica i l'àlgebra i fa l'estudi d'aquestes branques separadament, Novellas les tracta conjuntament. Per a cada una de les dues quantitats A i B que intervenen en els algorismes elementals, Novellas suposa sis casos possibles,³² que li permeten d'obtenir certes expressions amb les quals pot deduir les lleis de l'addició, la substracció, la multiplicació, la divisió, l'elevació i l'extracció d'arrels de qualsevol quantitat. Aquestes lleis, donada la seva generalitat, són vàlides tant per a l'àlgebra com per a l'aritmètica. Un cop aquí, Novellas empra la terminologia wronskiana per a ressaltar el pas de les lleis algebraïques a les aritmètiques:

55. Pasemos a los hechos. Para sumar los números simples . . .³³

Hechos de la multiplicación. Para multiplicar los números simples . . .³⁴

Tales son las leyes de la elevación a potencias, y así pasaremos a los hechos de esta operación.³⁵

Aquesta distinció entre l'àlgebra com a ciència de les lleis i l'aritmètica com a ciència dels fets, la fan Wronski i Montferrier utilitzant els mateixos termes per a distingir-les.

A continuació, Novellas s'ocupa de la comparació, apartat en el qual tracta de les equacions de primer i de segon grau, i dels sistemes de dues i tres incògnites. Utilitzant, com Wronski, els tres algorismes elementals obté les lleis que permeten l'aïllament de les incògnites. El manuscrit es troba en aquest punt profusament carregat d'exemples no numèrics de resolució d'equacions i de sistemes on les variables són les lletres s , y i z , i les constants les primeres de l'alfabet.

28 Ms. 19-4, p. 176, Fons E. T. de l'IEC.

29 Ms. 19-4, p. 181, Fons E.T. de l'IEC.

30 Ms. 19-4, p. 181, Fons E. T. de l'IEC.

31 Més endavant l'anomena agregació.

32 1) $A = a + b$, $B = b - c$; 2) $A = a - b$, $B = b - c$; 3) $A = a \cdot b$, $B = b \cdot c$; 4) $A = a/b$, $B = b/c$; 5) $A = a^n$, $B = b^n$; 6) $A = \sqrt[n]{b}$, $B = \sqrt[m]{b}$.

33 Ms. 19-4, p. 184, Fons E. T. de l'IEC.

34 Ms. 19-4, p. 187, Fons E. T. de l'IEC.

35 Ms. 19-4, p. 198, Fons E. T. de l'IEC.

Tot seguit, Novellas tracta de les raons, les proporcions i les progressions com una altra forma de comparació. Aplicant les lleis de l'agregació i de la reproducció a les proporcions aritmètiques obté les seves propietats i de manera anàloga ho planteja per a les proporcions geomètriques amb les lleis de la reproducció i de la graduació.

Novellas conclou l'algorísmia amb el tractament detallat dels logaritmes, resolent problemes, donant regles i enunciant les propietats.

Encara que fins ara hem parlat de les semblances entre el tractament de l'algorísmia que fa Novellas i el que proposa Wronski, hem trobat, també, algunes diferències força importants. D'una banda, Novellas no distingeix, en la generació, entre algorismes primitius i derivats. Prova d'això és que situa els logaritmes en l'apartat de la comparació i no en el de la generació tal com ho hauria fet Wronski. D'altra banda, Novellas tampoc diferencia entre la part elemental i la part sistemàtica, ja que col·loca les equacions en el mateix apartat que les raons, les proporcions i les progressions. En tercer lloc, observem que en el manuscrit de Novellas no es parla dels conceptes wronskians de *em théorie* i de *em technie*. Potser és per aix  que el nostre autor tracta les fraccions contínues com un epígraf de la divisió en l'apartat de la generació de quantitats.

9 Conclusió

En una primera anàlisi del manuscrit d'O. J. Novellas hem observat que la part més important correspon a l'esborrany d'un compendi de matemàtiques que l'autor elaborava durant els darrers anys de la seva vida. Aquest compendi no és una obra cabdal en el desenvolupament dels conceptes matemàtics. No podria ser altrament en una ciutat, sense universitat des de feia més d'un segle, governada per un règim absolutista desinteressat per la ciència que clausurava institucions científiques com la Reial Acadèmia de Ciències i Arts durant el període de 1824 a 1832.

Tanmateix, aquest manuscrit ens demostra que, malgrat la situació adversa de la ciència, els matemàtics del moment també rebien influències tant de l'interior de l'Estat com de l'estranger. Aquest és el cas del manuscrit de Novellas on trobem influències del *Compendio* de Vallejo, d'una banda, i dels treballs de filosofia de la matem tica de Wronski, de l'altra.

Resulta sorprenent la influència de Wronski sobre Novellas, ja que l'obra d'aquest autor polonès va ser silenciada per l'Institut de França.

No sabem, doncs, de quina manera Novellas va poder entrar en contacte amb l'obra de Wronski. Però és evident que, en les classes de la Càtedra de la Junta de Comerç, Novellas feia  s de les idees d'aquest autor polonès i que per manifestar-les públicament va fer llegir a un alumne el discurs d'obertura dels exàmens públics de 1845 en el qual es declarava partidari de l'aplicació de les idees de Wronski a les matemàtiques i discrepava de la filosofia kantiana en què aquelles se sustenten.

No podem afirmar encara si aquest manuscrit va tenir alguna repercussió en l'entorn científic d'aquell moment. De totes maneres, la figura de Novellas mereix ser destacada pel paper que va representar en la formació de matemàtics que exerciren la docència a la Universitat, l'Escola de Nàutica o a l'ensenyament secundari. Amb alguns d'aquests matemàtics, Novellas va mantenir unes relacions constants mitjançant cartes o reunions periòdiques en què, entre d'altres coses, es parlava de matemàtiques. No és difícil suposar que en aquestes tertúlies es parl s de Wronski i de la seva obra.

Un estudi més aprofundit d'aquest manuscrit i del context històric en qu  es va situar ens permetria de donar resposta a aquestes qüestions.

ARITMÈTICA

ÀLGEBRA. *Théorie*

Part elemental	Generació elemental	Primitiva		Sumació	Addició i subtracció
				Reproducció	Multiplicació i divisió
				Graduació	Potenciació i radicació
		Derivada	Necessària	Immediata	Numeració
					Factorials
				Mediata	Logaritmes
					Sinus
			Contingent		Polinomis
		Comparació	Igualtat		Axiomes de la identitat
				Desigualtat	$A - B$
	A/B		Proporcions geomètriques Progressions geomètriques		
Part sistemàtica	Generació elemental	Igualtat		Teoria d'equivalències	
		Diversitat		Teoria de diferències	
				Teoria de nombres Teoria de "grades"	
	Comparació	Igualtat		Equacions	
		Desigualtat		Inequacions	

Taula 1: Resum de les parts en què Wronski divideix l'algorísmia (primera part)

ÀLGEBRA. *Technie*

Part elemental	Generació elemental	Primitiva	Sèries
			Fraccions contínues
			“Facultes” exponencials
		Productes continus	
	Derivada	Interpolació	
	Comparació		Construcció elemental d'igualtats
Part sistemàtica	Generació elemental		Llei suprema
	Comparació		Resolució universal d'equacions

Taula 2: Resum de les parts en què Wronski divideix l'algorísmia (segona part)

GRUP D'HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA DE L'ETSEIB
DEPARTAMENT DE MATEMÀTICA APLICADA I
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
DIAGONAL, 647
08028 BARCELONA