

# Antonio Monteiro: pionero de los estudios de computación en Argentina

Raúl Carnota

Proyecto SAMCA (Salvando la Memoria de la  
Computación Argentina)  
Buenos Aires, Argentina  
carnotaraul@gmail.com

Ricardo Rodriguez

Departamento de Computación  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UBA  
Buenos Aires, Argentina  
ricardo@dc.uba.ar

**Resumen**— El reconocido matemático portugués Antonio Monteiro (1907-1980) fundador en Argentina de la destacada escuela de matemática de la Universidad Nacional del Sur (UNS), manifestó activamente su interés por la computación desde fines de la década de 1950. Este interés, encaminado centralmente hacia los aspectos teóricos, se manifestó también en la intención de crear una nueva orientación entre los matemáticos y en el apoyo a proyectos tecnológicos. Sin embargo sus esfuerzos por constituir un centro de excelencia en computación en la UNS no se concretaron y su proyecto no ha sido reconocido. A partir de nuevos documentos y testimonios se demuestra que Monteiro fue pionero de los estudios en teoría de la computación en Argentina, que buscó crear un área de informática y estimular a los estudiantes hacia ella. Ciertas reticencias a admitir ese rol se interpretan aquí como un conflicto de modelos de formación en computación y se propone una explicación multicausal para la falta de éxito de aquella empresa académica.

**Abstract**— The well known portuguese mathematician Antonio Monteiro (1907-1980), founder of the prestigious mathematics school at the National University of the South (UNS), actively manifested his interest in computation beginning in the late 1950s. This interest, directed primarily at theoretical aspects, also manifested itself in an attempt to create a new focus amongst mathematicians as well as seeking support for technological projects. Nevertheless, his efforts to establish a top notch computation center at UNS were not realized and to this day remain unappreciated. In light of new documents and testimonies it is clear that Monteiro was a pioneer in the development of theoretical computational studies in Argentina, where he sought to develop the field and encourage students to make their careers in it. The reticence to recognize this role can be interpreted as a conflict in models for the development of computer science. We also propose a multicausal explanation for the failure of this particular academic endeavor.

**Keywords-component; Antonio Monteiro; Computing Theory; Argentina; Computing History; Informatics History; Historia de la Computación; Universidad Nacional del Sur; Bernard Vauquois.**

## I. INTRODUCCIÓN

Los inicios de la computación académica argentina están habitualmente asociados a la puesta en marcha, en 1961, del Instituto de Cálculo (IC) de la Universidad de Buenos Aires (UBA) equipado por la computadora Mercury de Ferranti, más conocida como “Clementina”. [1] Sin embargo, por los mismos años, la Universidad Nacional del Sur (UNS), con sede en la ciudad de Bahía Blanca (BB), fue otro importante polo de desarrollo en computación. Dentro de esta experiencia es relativamente conocido el caso del proyecto CEUNS (Computadora Electrónica de la UNS.), dirigido por el Ing. Jorge Santos (JS), cuyo objetivo fue construir una computadora que sirviera como base de un Centro de Cómputos de la UNS y permitiera dominar la tecnología estándar de la época.[2];[3] Mucho menos reconocido es el papel del destacado matemático Antonio Monteiro, fundador del Instituto de Matemáticas (IM) de la UNS, en el impulso a los estudios teóricos en computación y en el intento de constituir un centro de enseñanza e investigación en computación en la UNS.

Un punto de partida para esta investigación fue la siguiente referencia que hace Eduardo Ortiz, co-editor de los Complete Works de Monteiro, en el prólogo de dicha obra [4].<sup>1</sup>

*“El interés de Monteiro y de sus estudiantes por el campo de la Lógica Algebraica fue estimulado en los inicios de la década de 1960 por el surgimiento de las computadoras automáticas electrónicas y, en forma más directa, por su llegada a las universidades argentinas. Mientras que la actividad computacional en la Universidad de Buenos Aires (UBA) estaba centrada en sus aplicaciones numéricas, el interés de la escuela de Monteiro en Bahía Blanca estaba mucho más próximo a las cuestiones de la lógica algebraica y a los fundamentos teóricos de la computación, estudios en los que fue pionera en Argentina.”*

Al reconstruir en [2] la historia del proyecto CEUNS, los autores pudieron documentar el creciente interés de Monteiro por la computación entre 1957 y 1965 y, en particular, el

---

<sup>1</sup> Una confirmación y ampliación de la referencia la encontramos luego en la biografía de Monteiro escrita por Fernández Stacco en [5].

apoyo brindado a dicho proyecto. Sin embargo la actividad de Monteiro respecto al nuevo campo en los años siguientes a la clausura de CEUNS no había sido explorada en profundidad. El hecho de que no existan nexos directos entre el ciclo que se cerró con la expulsión de Monteiro de la UNS a raíz de la ola represiva que fue el preludio de la dictadura de 1976/83 en Argentina y la constitución, casi diez años más tarde, de una carrera primero y un Departamento de Computación luego en la UNS, ha oscurecido en perspectiva la evaluación del rol de Monteiro. Su indudable respaldo activo a CEUNS podría explicarse sólo en términos de su postura política que valorizaba la apropiación nacional independiente de una tecnología de punta que a su juicio, tendría vastas implicancias sociales en el futuro y la discontinuidad de la vinculación estrecha con el Laboratorio de Computadoras de Santos ser una consecuencia del final de ese intento.

La pregunta que nos proponemos discutir en este trabajo es si el interés de Monteiro por la computación era puramente especulativo y, en todo caso, no iba más allá de la exploración de métodos y problemas nuevos en su propio campo de investigación<sup>2</sup> o si su curiosidad intelectual y su visión social y política lo llevaron a promover, en un sentido más abarcativo, los estudios y la investigación en computación en el marco del IM.

La primera alternativa es respaldada por la opinión de algunos de los profesionales formados a inicios de la década de 1970 y que años más tarde promovieron la creación de la actual carrera de Ingeniería de Computación. Para ellos la imagen de Monteiro y de los matemáticos que lo rodeaban era muy distante de la Computación. Por otra parte, es un hecho que no aparecen “descendientes académicos” de ese hipotético intento, pese a que Monteiro se caracterizó por su capacidad de constructor, como lo evidencian las sociedades, revistas e institutos que contribuyeron decisivamente a formar en Portugal, Brasil y Argentina.

Nuevos documentos y testimonios nos llevan a afirmar que lo que Monteiro pretendía, y hacia lo que orientó diversas acciones, era la constitución de un área de estudios e investigación en computación en la UNS. En este impulso podemos distinguir tres tipos de intereses, conectados entre sí: el uso de la computadora como herramienta y como modelo para la investigación en matemática; las teorías formalizadas surgidas en torno a los fundamentos de la computación, como un nuevo campo de trabajo ligado a la matemática y la necesidad de proporcionar, a quienes se orientasen hacia la informática, una formación teóricamente sólida no sólo por una cuestión de rigor académico, sino también para colaborar a preservar la independencia tecnológica nacional (en virtud de lo cual también dio todo su apoyo a CEUNS) ya que contaba con que de ese modo los profesionales no quedasen atrapados en las lógicas de los fabricantes de equipos.

El contrastar las evidencias con los motivos de duda señalados anteriormente nos ha llevado a reinterpretar algunos cuestionamientos en términos de diversas conceptualizaciones sobre qué era hacer computación en aquellos años y cómo deberían formarse sus especialistas y también a buscar

respuestas a la cuestión de la falta de éxito de esta empresa encarada por Antonio Monteiro.

El presente trabajo se ha realizado apelando tanto a documentación de época contenida en archivos personales y de la UNS, como a un gran número de entrevistas a participantes de las actividades de la UNS ligadas de un modo u otro a la computación y a colaboradores y discípulos de Antonio Monteiro. También hemos tomado como base nuestra anterior investigación sobre la computación en Bahía Blanca reflejada en [2]. Para ubicar el personaje en contexto, la sección II presenta un breve esbozo biográfico de Monteiro hasta su instalación en la UNS, a los cincuenta años de edad. Como se fundamentará en el trabajo, las acciones de Monteiro respecto a la computación en la UNS se dividen en dos grandes periodos. El primero está signado por el surgimiento y desarrollo del proyecto CEUNS y se trata en la sección III. El segundo, del que se ocupa la sección IV, se caracteriza por las iniciativas impulsadas por Monteiro y algunos de sus colegas, hasta que, en 1975, fue expulsado de la UNS, iniciando un exilio interno hasta su muerte en 1980. La sección V está dedicada a discutir, con los elementos presentados previamente como evidencia, las principales dudas y objeciones relativas al rol de Monteiro respecto a la computación. Finalmente la sección VI presenta las conclusiones.

## II. LA TRAYECTORIA DE MONTEIRO

Antonio Monteiro era un apasionado por las Matemáticas. Esa pasión no solo lo motivaba hacia su estudio sino que se extendía a la construcción de espacios para promover su desenvolvimiento colectivo, espacios que logró crear en Portugal, Brasil y la Argentina sobre la base de su gran capacidad de convencimiento y de organización.<sup>3</sup>

Antonio Aniceto Monteiro nació en Angola, entonces bajo dominio portugués, en 1907, hijo de un oficial destacado en la colonia. Se licenció en la Facultad de Ciencias Matemáticas de Lisboa en 1930. Beneficiado por una beca de estudio, realiza su doctorado en la Universidad de París, bajo la supervisión de Maurice Fréchet. Allí no sólo se pone en contacto con los grandes matemáticos de la época, sino también con una escuela integral de aprendizaje dominada por una dinámica de seminarios, conferencias, debates de ideas, un estilo que tomará como propio a lo largo de su vida.

Doctorado en 1936, regresa a Lisboa y se involucra en un movimiento de renovación que impulsaba la creación de instituciones y de publicaciones para el fomento de la matemática en Portugal. En 1937, crea el Seminario de Análisis General en Lisboa, y la revista *Portugaliae Mathematica*, (la primera de Portugal dedicada exclusivamente a investigación matemática). Fue uno de los principales impulsores de la Sociedade Portuguesa de Matemática, fundada en 1940, y, como realización práctica de sus ideas sobre la promoción de la ciencia, de la revista *Gazeta Matemática*, cuyo objetivo era colaborar a elevar el nivel de profesores y estudiantes del secundario como requisito para mejorar el nivel universitario. Entre 1940 y 1943 dirigió los trabajos del Centro

<sup>3</sup> Sobre la vida, obra y característica de Monteiro como difusor de conocimiento se puede consultar los trabajos [4]; [5]; [6] y [7]., así como <http://antonioanicetomonteiro.blogspot.com.ar/>

<sup>2</sup> Interés que mencionan Ortiz en [4] y Cignoli en [11].

de Estudios Matemáticos do Instituto para a Alta Cultura. Ya en esa época logra formar un grupo de destacados discípulos y realizar trabajos de investigación reconocidos en la arena internacional. Sus convicciones lo habían llevado, al poco tiempo de su regreso de Francia a negarse a jurar la nueva constitución fascista de Portugal, juramento obligatorio para alcanzar cualquier empleo público. Esta actitud le vetó la pertenencia formal a la comunidad académica durante todo el período reseñado más arriba. Las dificultades para ganarse el sustento lo llevaron a emigrar a Brasil en 1945 donde no sólo continuó sus investigaciones sino que prosiguió sus actividades de promoción del conocimiento. Varios de sus discípulos brasileños hoy tienen un gran reconocimiento en ese país. También inició la publicación de las Notas de Matemática que alcanzaron repercusión internacional. Presiones del gobierno portugués sobre el brasileño lo inducen a emigrar nuevamente en 1949. Por intermedio del reconocido matemático Julio Rey Pastor, fue invitado a incorporarse a Universidad Nacional de Cuyo, en Argentina.

En Cuyo fue el principal promotor de la creación del Departamento de Investigaciones Científicas (DIC) de dicha Universidad, dentro del cual se constituyó un centro de matemáticas que agrupó a la mayoría de los mejores matemáticos argentinos de la época. También lanzó, junto a dos de ellos, Cotlar y Zarantonello, una nueva revista Acta Cuyana de Matemática y colaboró en la organización del II Symposium de Matemática patrocinado por UNESCO, realizado en Mendoza en 1954. En esa época sumó sus primeros discípulos argentinos: Diego Loiseau, Villamayor y María Bruschi. Dice su biógrafo Ortiz:

*“En la década de 1950, Monteiro se interesó en problemas relacionados a la lógica algebraica, un tema que se convirtió en el foco central de sus investigaciones desde la década de 1960.”* [4]

Con el derrocamiento de Perón en 1955 el DIC es disuelto. Entre los varios destinos dónde es convocado, entre ellos Buenos Aires y Santiago de Chile, elige a la recién creada Universidad Nacional del Sur, en la ciudad de Bahía Blanca. Vicente Fatone, el primer Rector organizador, lo invita a incorporarse a la UNS para desarrollar tareas de investigación y, junto con Oscar Varsavsky, para diseñar la Licenciatura en Matemática de reciente creación. En aquellos momentos la UNS ofrecía condiciones de desarrollo poco frecuentes en las universidades argentinas: cargos full time bien pagos, fondos para investigar; y, sobre todo, la posibilidad de crear desde cero una escuela de matemáticas donde quedase marcada su impronta.<sup>4</sup>

Luego de un período de viajero, en 1957 se radica definitivamente en Bahía Blanca. Además de poner en marcha la licenciatura dentro del Departamento de Matemática (DM) de la Universidad, Monteiro funda el Instituto de Matemática (IM) y una biblioteca. Eduardo Ortiz resume así el impacto de su actividad en la UNS. :

<sup>4</sup> *“Visto a la distancia, estoy convencido que Monteiro pensó en esos momentos que era su última oportunidad para edificar con su impronta un centro de matemática que lo trascendiera...”* E.F.Stacco [5]

*“En menos de 10 años el IM se convirtió en uno de los centros matemáticos líderes en América Latina, con especialización en áreas modernas de las matemáticas.”* [4]<sup>5</sup>

### III. EL PERÍODO CEUNS

En el contexto de efervescencia y renovación académica que se vivió en sectores importantes de las universidades argentinas durante los años siguientes al derrocamiento de Perón coincidieron, en la nueva Universidad Nacional del Sur, la creación de una escuela de matemática por parte de Monteiro y la constitución de un Seminario y Laboratorio de Computadoras liderados por Jorge Santos, un joven ingeniero recién llegado de Buenos Aires, con fuertes vínculos con la renovación universitaria porteña. Santos tenía el objetivo explícito de construir una computadora para la UNS, un tipo de proyecto en que estaban involucrados varios importantes centros académicos de la época. Entre 1957 y 1958 Santos y uno de sus estudiantes Héctor Arango, tomaron un curso de Algebra de la Lógica dictado por Monteiro y presentaron un trabajo en la reunión de la Unión Matemática Argentina donde demostraban cual era la expresión booleana correspondiente a un tipo particular de circuito electrónico.[8] También en 1957 dictó un curso de Algebras de Boole para los ingenieros el Prof. Escudé, de la Base Naval. Estos elementos caracterizan las inquietudes de Santos en cuanto a la solidez teórica a la que aspiraba para su grupo. Esta necesidad de fundamentos teóricos estaba reforzada por la convicción, expresada por Santos, de que en los años previos (primera mitad de la década de 1950) *“La intensificación de los estudios de lógica matemática aplicada a la síntesis de circuitos permitió el diseño de máquinas más eficientes desde el punto de vista lógico”*.<sup>6</sup>

#### A. Matemáticos y electrónicos

En los medios académicos de la época la imagen predominante de la computación, que aun no se había constituido en un campo independiente, era la de un ámbito de incumbencia de electrónicos y matemáticos. Santos, al presentar su proyecto afirmaba que:

*“La investigación en el campo de las computadoras se lleva a cabo en tres planos: 1) el diseño de máquinas: en este plano se presentan problemas de tipo lógico-matemático primero y electrónico después; 2) La construcción de máquinas: en este campo se presentan problemas de orden exclusivamente tecnológico y 3) La utilización de la máquina: los problemas de este plano son de tipo matemático.*

*En el primer plano trabajan lógico-matemáticos y electrónicos en estrecha colaboración; en el segundo plano*

<sup>5</sup> Los textos de [4] están en inglés en el original y ha sido traducidos por los autores.

<sup>6</sup> La expresión proviene de la presentación del proyecto CEUNS en la UNS. (Exp. 616/61 UNS). Posteriormente Santos y Arango, publicaron varios trabajos teóricos en revistas y encuentros internacionales sobre *“implementaciones electrónicas de álgebras multivaluadas, resultado de la interfertilización entre los desarrollos experimentales de CEUNS y la teoría de álgebras de Post, Lukasiewicz, etc.”*. [9].

*casi exclusivamente electrónicos y en el tercero fundamentalmente matemáticos*”.<sup>7</sup>

Existía, por lo tanto, un requerimiento “natural” para que se integraran matemáticos en el proyecto tecnológico que planeaba Santos y, a la vez, un estímulo importante para Monteiro en un doble carácter: de desafío teórico vinculado a nuevas posibilidades que se abrían para las matemáticas y de aporte a un proyecto tecnológico que resonaba con su perspectiva humanista y antiimperialista.

Si se suman las inquietudes académicas convergentes, el clima de la UNS, donde aun era pequeño el grupo de investigadores full time y donde ambos eran “extranjeros” respecto al medio social de Bahía Blanca, y las comunes convicciones en torno a la cuestión de la independencia tecnológica, resulta natural el acercamiento y colaboración entre Monteiro y Santos.

El empuje de ambos grupos llevó a la UNS a solicitar, en 1958, apoyo de la UNESCO para el establecimiento de un Centro Regional de Lógica, Matemática y Computación que finalmente no se concretó.<sup>8</sup> Posteriormente, en abril de ese año, un funcionario de UNESCO, invitado a la UNS, declaró haber obtenido una “*impresión muy favorable*” respecto del “*grupo de investigadores y estudiosos de lógica, matemática y de computadores matemáticos que encabezan respectivamente el profesor Monteiro y el ingeniero Santos*”.<sup>9</sup>

En 1958 visitan Bahía Blanca, invitados por Monteiro, los profesores Elena Rasiowa y Román Sikorski.<sup>10</sup> Este contacto genera un impacto intelectual en Monteiro en relación a las consecuencias del enfoque algebraico de la lógica en la reciente tecnología de las computadoras.<sup>11</sup> Al año siguiente el Dr. Makoto Itoh dictó en el IM un curso de “Aplicaciones de la Lógica Modal en el diseño y síntesis de circuitos” y en 1960 otro invitado de Monteiro, el Prof. Jean Porte, de la

<sup>7</sup> De la presentación del Proyecto CEUNS realizada por el Ing. Santos al Rector y CS de la UNS. Fecha el 13 de enero de 1961 (Exp. 616/61 UNS fs. 2 y 3)

<sup>8</sup> Acta 111 del Consejo Superior de la UNS, que refleja la reunión del mencionado Consejo de fecha 10 de marzo de 1958. Participan, además del Rector y los miembros del CS, profesores especialmente invitados, entre ellos Monteiro y Santos. En la primera parte de la sesión se dialogó con el Prof. Oscar Dodera, asesor científico del Centro de Cooperación Científica de la UNESCO regional para América Latina. Santos fundamentó la necesidad de apoyo a la Lógica Matemática como disciplina clave a partir de la relevancia de la naciente Computación para el comercio, la industria y la defensa.

<sup>9</sup> Se trata del subdirector del Centro de Cooperación Científica de UNESCO para América Latina, James Swarbrick. Nota del diario local La Nueva Provincia del 18/4/58.

<sup>10</sup> “Especialistas de la Academia de Ciencias de Polonia, quienes dictan cursos de Cálculo Proposicional, Álgebras de Boole y Teorías Matemáticas Formalizadas por tres meses.” [10]

<sup>11</sup> Roberto Cignoli, el primer doctor formado por Monteiro en la UNS, ha escrito que: “*A través del estudio de las álgebras de Boole y de Heyting, Monteiro se interesó en los aspectos algebraicos de la lógica, interés acrecentado por el contacto directo con Roman Sikorski y Helena Rasiowa cuando visitaron Bahía Blanca en 1958... Estaba convencido de que los métodos algebraicos en lógica tendrían importantes aplicaciones tecnológicas en el futuro como consecuencia del desarrollo de las computadoras. Con estas potenciales aplicaciones en vista trató de usar en el estudio de clases de álgebras métodos finitistas y de tipo combinatorio siempre que fuera posible*”.

[11]

Universidad de París, ofreció un curso de “Teoría de Funciones Recursivas”.<sup>12</sup>

En 1959 Santos viaja a Manchester con una beca del CNICyT<sup>13</sup> para trabajar con Tom Kilburn, el “creador” de las computadoras Mercury que, para ese entonces, estaba abocado al diseño de sus sucesores, los equipos de la serie Atlas. Su objetivo era adquirir la experiencia para concretar su proyecto de construir una computadora en la UNS. Indudablemente este proyecto había sido compartido previamente con Monteiro, ya que en una carta personal que le envía desde Gran Bretaña le dice que revisó su diseño de CEUNS con Kilburn y su equipo, y que “...lo encontraron muy bien y factible de ser construida”. Optimista, le manifiesta que “*el único inconveniente puede ser falta de fondos, pero si tenemos la plata y no hay mayores líos políticos, creo que la podemos hacer*”.<sup>14</sup> Le comenta que para la etapa final van a “*necesitar la ayuda de calculistas científicos y programadores, de modo que convendría orientar algunos de sus alumnos en esa dirección*”. Le informa de su intención de dictar un curso básico sobre computadores que sirva a ingenieros y matemáticos, de modo de que “*al final del mismo podremos hablar un lenguaje común y cambiar ideas sobre el proyecto de CEUNS*”, y como ejemplo de esto último imagina que “*a Uds. les convendría tener un conjunto de órdenes para ejecutar operaciones lógicas un poco más numeroso que el tienen las computadoras comunes*”.

Mientras Santos completaba su formación y elaboraba su proyecto en Manchester, Monteiro lograba que la UNS se suscriba a revistas como el Communications of the ACM, el Computer Bulletin y el Computer Journal.<sup>15</sup>

## B. El proyecto CEUNS

Cuando en 1961 comienza el proyecto CEUNS Santos dicta un curso de “*Diseño Lógico de Computadoras*” con validez para la licenciatura en matemática. Al mismo tiempo promueve un acuerdo formal con el DM/IM. En una reunión en junio se plantea la creación de un área en el IM con la participación de dos profesores, los ingenieros Daub y Diez, para lo cual estos deberían adquirir conocimientos de programación en los meses siguientes. Esto no se verificó y en febrero de 1962 Santos dirigió un memo a Monteiro donde le reitera la necesidad de incorporar matemáticos ya no a la etapa de diseño de la máquina, puesto que ya está en marcha, sino a la posterior de desarrollo de aplicaciones originales, entre las cuales cree que

<sup>12</sup> También estuvo ese año, como estudiante de doctorado de Monteiro, Mario Tourasse Teixeira, hoy considerado una figura clave de la lógica en Brasil, para estudiar funciones recursivas y lógicas.

<sup>13</sup> El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, actual CONICET, había comenzado sus actividades en 1958, bajo la presidencia del Dr. Houssay, Premio Nobel de 1947.

<sup>14</sup> La carta pertenece al archivo personal de Monteiro y fue gentilmente cedida por Luiz Monteiro

<sup>15</sup> En 1960, a raíz de una solicitud de Monteiro, se genera el Expediente de Compra B/1195/60, por medio del cual se adquieren: Communications of the ACM (vols. 1 y 2 de 1958-1959), el Computer Bulletin (vol. 1 de 1957) y el Computer Journal (vol. 1 de 1957-1958), los dos últimos publicados por la British Computer Society. En los tres casos, se siguen adquiriendo regularmente al menos hasta 1972 inclusive. Agradecemos por esta información a la Lic. Leticia Giretti de la Biblioteca Monteiro del IM de la UNS.

podrían tener un progreso muy notorio las de tipo “no numérico”.<sup>16</sup> La carencia de figuras concretas de matemática que pudiesen cubrir el rol de “asesor lógico-matemático” de la primera fase del proyecto, llevó a la propuesta de contratación de Ernesto García Camarero, un joven matemático español, discípulo de Rey Pastor que, en razón de su experiencia previa con los equipos Ferranti en Roma, se desempeñaba como jefe de programación del flamante Instituto de Cálculo de Buenos Aires (IC). Esta fue una petición en común del DM, el IM y el Laboratorio de Computadoras en la que se solicitaba la designación de García Camarero tanto para cubrir la función de “asesor matemático” de CEUNS como para el dictado de cursos de computación en el DM cuyo objetivo declarado era generar una “nueva orientación entre los estudiantes de matemática”. Para el éxito de la gestión fue clave el rol de Monteiro quién sostuvo conversaciones personales con el Dr. Sadosky, director del IC, con el fin de que accediera a ceder una semana por mes a tan importante colaborador.<sup>17</sup> Los cursos de García Camarero fueron materias optativas de la licenciatura en matemática y varios alumnos de la misma comenzaron a colaborar en la confección de programas para CEUNS.<sup>18</sup> En particular hubo dos trabajos importantes, ambos bajo la supervisión de García Camarero: un intérprete del lenguaje definido para la futura CEUNS en el lenguaje de bajo nivel de la Mercury (PICME) y un simulador de los circuitos de CEUNS para testearlos (SUC).<sup>19</sup> Alicia Chacur, que colaboró en el PICME, fue alentada por Monteiro para que presentara el programa como trabajo final de su licenciatura.<sup>20</sup> Para ello obtuvo una beca del IM para realizar una estancia en Buenos Aires con el fin de completar y probar los programas. En esta tarea fue supervisada por Victoria Bajar, quién tiempo después, reemplazaría a García Camarero como asesora matemática (de hecho constructora de software de base) de CEUNS y profesora de Programación para el DM.<sup>21</sup>

<sup>16</sup> En una nota previa al Prof. Arango, director del DM, Santos lamenta que este plan no haya avanzado y, al tomar conocimiento de que el DM pide la contratación por tres años del Ing. Diez con dedicación exclusiva para trabajar en el desarrollo de CEUNS, le manifiesta que no va a apoyar la vinculación de este docente al proyecto con un programa de trabajo que de ninguna manera constituye investigación sino apenas la formación básica que se había acordado para empezar. La nota y el memo, evidencia del fracaso del acuerdo formal, se encontraban en los archivos ya mencionados, cedidos por Luiz Monteiro.

<sup>17</sup> La cita y la referencia a la gestión personal de Monteiro y a su insistencia ante las autoridades que demoraron varios meses el contrato están en el Exp. 1290/62. Por su lado García Camarero recuerda que “*Fue el eminente Antonio Monteiro quien influyó para que la UNS me contratara*”. [12]

<sup>18</sup> Monteiro asistió al primer curso de García Camarero pero le parecieron temas demasiado concretos. Para acceder a un lenguaje común le propuso trabajar en algunos temas de reticulados. Comunicación personal de E. G. Camarero.

<sup>19</sup> En PICME y SUC colaboraron, respectivamente, Alicia Chacur y Daniel Esparza. Ver detalles en [www.elgranerocomun.net](http://www.elgranerocomun.net) y en [12].

<sup>20</sup> Comunicación personal de Alicia Chacur.

<sup>21</sup> Victoria Bajar, una de los dos primeros egresados de la carrera de CC en la UBA el 30/7/1964, comenzó a viajar a BB para colaborar con García Camarero. Luego tuvo a su cargo el diseño del lenguaje simbólico macroensamblador de la CEUNS, así como el diseño y construcción de su traductor a lenguaje máquina, y del cargador del mismo en el lenguaje máquina. Comunicación personal de Victoria Bajar.

### C. Primeros estudios en temas teóricos de computación

En agosto y septiembre de 1963, el Dr. Bernard Vauquois<sup>22</sup> visitó la Argentina, invitado desde el IC de Buenos Aires y con apoyo del CNICyT. Este organismo le ofrece a Monteiro la posibilidad de que Vauquois visite la UNS. Casi enseguida Santos, que mantenía fluidas relaciones con Sadosky y el IC de Buenos Aires, le hace saber a Monteiro los cursos que Vauquois ofrecería en Buenos Aires.<sup>23</sup> Sobre esa base, Monteiro le informa a Vauquois de la situación y conocimientos de los distintos grupos de interés de la UNS, entre los que menciona, en particular, a los estudiantes de matemática que han estudiado con García Camarero y a los propios ingenieros del Laboratorio de Computadoras. Lo significativo de esta correspondencia es que Monteiro le sugiere al visitante que si, en razón de la reducción de su estadía, sólo pudiera dictar un curso, que elija el de Algebras de Boole pedido por Santos. Finalmente el francés da dos cursos: *Teoría de los autómatas y gramáticas formales* y *Aplicaciones del Algebra de Boole a la Programación* y comienza una relación entre Grenoble y la UNS que se prolongará por años.<sup>24</sup> Cuando, a fines de 1963, García Camarero anuncia su alejamiento de la Argentina, los contactos establecidos con Vauquois dieron pie a un intento de contratar, como nuevo “asesor matemático” y docente del DM, a un discípulo suyo, Jean Claude Boussard.<sup>25</sup>

En 1964 Hugo Scolnik, joven licenciado en Matemática de la UBA, vinculado al IC dónde había realizado programas de Demostración Automática de Teoremas y de Aprendizaje Automático, orientado por el lógico Gregorio Klimovsky, se había interesado en la teoría de autómatas. El consejo que recibió de parte de los matemáticos de Buenos Aires fue que se dirigiera a Monteiro ya que era la única persona en el país con quien podía estudiar esos temas. Cuando Scolnik le comunicó sus inquietudes, Monteiro le dijo: “Bueno, eso es exactamente lo que yo quiero estudiar”. Así fue como le

<sup>22</sup> Bernard Vauquois fue uno de los primeros investigadores en Traducción Automática (TA) desde 1960. De la matemática fue derivando a la computación, desarrolló varios sistemas de TA y se interesó por la computación, los fundamentos de la lógica y lenguajes formales. Dirigió el Centre d'Etudes pour la Traduction Automatique (CETA), en Universidad de Grenoble (1961-1971). Había sido invitado a Buenos Aires a instancias de la Ing. Fischer, que dirigía un grupo de TA en el IC-UBA.

<sup>23</sup> Eran tres cursos: Sistemas formales y lenguajes (30 hs.), caratulado como para matemáticos, Sistemas lingüísticos y sistemas lógicos (21 hs.), para lingüistas y lógicos y Algebra de Boole y Programación (10 hs.), para matemáticos y “especialistas de máquinas”. Esto muestra como, si bien en el IC de la UBA antes de 1966 existían inquietudes teóricas, estas no se reflejaban en el plan de estudios de la carrera de CC ni en la catalogación que se hacía de los programadores.

<sup>24</sup> El intercambio entre CNICyT, Monteiro y Vauquois se encuentra en los archivos de la UNS.

<sup>25</sup> Al enterarse de la salida de García Camarero, Monteiro le escribe “*Santos ha quedado muy afectado con la noticia que usted le ha mandado de su viaje al Paraguay, porque realmente usted era un colaborador indispensable para las tareas que tiene que realizar en este momento. No se como irá a arreglar ese problema. Sus alumnos también quedarán desamparados. Conservo la esperanza que usted después de una estadía de un año en Asunción se decida a volver a esta Universidad donde será recibido con todo cariño*”. [12]

consiguió un contrato de auxiliar docente a tiempo completo por el cual Scolnik pasó un año en BB.<sup>26</sup>

#### IV. EL PERÍODO 1966-1974

El inicio de esta etapa lo situamos aproximadamente entre el fin de la experiencia de CEUNS, a mediados de 1965,<sup>27</sup> y la visita de Jean Claude Boussard quien dictó un curso de Teoría de Automatas y Gramáticas Formales entre mayo y agosto de 1966.<sup>28</sup> Todo parecería indicar que, ante la desaparición del proyecto que había funcionado como motor de las primeras iniciativas en torno a la computación, Monteiro había decidido retomar el impulso desde Matemática, aprovechando la relación establecida con Vauquois.<sup>29</sup>

##### A. La conexión Grenoble

Si en los cursos dictados por García Camarero, a la enseñanza de generalidades sobre computadoras y de cómo programar en los lenguajes de la Mercury se habían agregado algunos elementos de Teoría de Automatas y Lenguajes Formales, el curso de Boussard tenía como foco estos temas.<sup>30</sup> Sin embargo Boussard no era un matemático teórico sino un especialista en lenguajes como lo prueba su tesis, centrada en el desarrollo de un compilador ALGOL [14]. En todo caso, el objetivo era siempre el impulso a la computación aunque con otro énfasis: la mera enseñanza de un lenguaje de programación ya no era algo valorado en el DM/IM. Al mismo tiempo se registra una dificultad sustancial: Boussard -a diferencia de García Camarero- no podía contar con la Mercury del IC, ya que, por un lado, la misma no tenía disponible un compilador Algol y, por el otro, a poco de empezar su curso las Universidades fueron intervenidas a raíz del golpe de estado del Gral. Onganía y casi todo el personal del IC había renunciado. Es durante esta actividad en que se registran las últimas colaboraciones con el grupo de Santos. Los apuntes de Boussard, que se editaron y aun hoy se encuentran en la Biblioteca del IM, fueron auspiciados por el Instituto de Matemática y el Departamento de Electrotecnia. La tarea fue

<sup>26</sup> Comunicación personal de Scolnik a los autores. En ese momento un joven licenciado en matemáticas, Scolnik fue el primer Director del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA y es hoy un importante investigador y referente en el desarrollo de la Informática en la Argentina.

<sup>27</sup> El 2/8/65 una nota en el diario bahiense La Nueva Provincia denominada "Computadora Inconclusa" lamenta que la falta de recursos haya impedido llevara buen término el proyecto.

<sup>28</sup> Instituto de Matemáticas Aplicada de la Universidad de Grenoble, Francia. Por aquellos tiempos Grenoble encabezaba el desarrollo de la Computación en Francia. Ver [13]. Indudablemente esta visita de Boussard fue una consecuencia no sólo de la estadia de Vauquois en 1963 sino también de las gestiones intermedias para el reemplazo de García Camarero. Lamentablemente desconocemos los detalles del proceso por el cual Boussard viajó en 1966 a Bahía Blanca.

<sup>29</sup> Es significativo que en el archivo personal de Monteiro la carpeta rotulada como "Santos" no incluya papeles posteriores a 1965.

<sup>30</sup> "Monteiro era un lógico, y a él lo que le interesa es el cálculo pero desde el punto de vista más general, le interesa la teoría de lenguajes pero no estrictamente un lenguaje de programación, sino teoría de lenguajes, entonces por eso también empezamos a incluir cosas de teoría de autómatas, lenguajes formales". E. García Camarero. Comunicación personal a los autores.

coordinada por las licenciadas Luisa Iturrioz y Alicia Chacur en representación de cada uno de los dos departamentos. Chacur era la única matemática devenida informática en la primera etapa y revistaba como docente en Ingeniería donde dictaba un curso de Programación centrado en Fortran. Apenas finalizó el curso de Boussard, Chacur participó de un trabajo de aplicación de la teoría de autómatas. [15]

Seguramente Monteiro habrá comentado a Boussard sus planes para el impulso de la computación, como surge de una carta que le dirigió a mediados de 1968, dos años después del retorno del francés a Grenoble.<sup>31</sup> Esta carta pone en evidencia las intenciones de Monteiro. Comienza diciendo que "*después de su partida ha habido un gran estancamiento de las iniciativas del Instituto de Matemática*" aunque ahora están nuevamente en marcha a partir del nombramiento como director del IM del Prof. Rafael Panzone.<sup>32</sup> El plan que Monteiro expone a Boussard tiene por objetivo inmediato ofrecer cursos "*en el dominio de las máquinas de cálculo*"<sup>33</sup> dada la intención de la UNS de comprar una computadora, pero aspira, en el largo plazo, a la formación de "*especialistas e investigadores en ese dominio*".

La carta era sin dudas iniciativa del propio Monteiro que era la figura dominante del IM, aunque no ocupara cargos directivos. El objetivo de la misma era establecer un "acuerdo" para lograr un flujo continuo de "profesores competentes" que no sólo dictaran clases, sino que, además, estuvieran "Decididos en lo posible a estimular a los jóvenes a realizar investigación". La lista tentativa de temas sugeridos incluye, junto a Teoría de la Programación, Teoría de los Lenguajes Formales y Teoría de los Automatas Finitos, al Cálculo Numérico, lo que excedía los intereses puramente matemáticos de Monteiro. El contenido de los cursos de esta orientación "computacional"<sup>34</sup> dentro del IM que intentaban Monteiro y algunos de sus colegas, se destaca como pionero en el país: ninguna de las tres carreras de grado existentes en Buenos Aires en ese momento tenía siquiera parte de un curso dedicado a los fundamentos teóricos como se desprende de un estudio hecho pocos años más tarde y publicado en la revista Computadoras y Sistemas. [16]

<sup>31</sup> La carta es un borrador no fechado, pero que debe haber sido escrito enseguida del nombramiento de Panzone el 27/6/68. Debemos su comunicación Luiz Monteiro. Traducción del francés de los autores.

<sup>32</sup> Panzone se había radicado el año anterior en Bahía Blanca y había comenzado a formar un grupo de investigación en Probabilidades. Su designación al frente del IM fue hecha el 27/6/1968 (ITI 3 del INMABB). "Ya antes de mi llegada a la UNS en Junio del 67, la intención de desarrollar la Informática y la Computación, vía el IM, estaba en el ambiente." Comunicación personal de Rafael Panzone.

<sup>33</sup> La carta expresa que se trata de "inviter des Professeurs pour faire des cours dans le domain des machines à calculer; étant donné que l'Université a décidé d'acheter un ordinateur." La expresión "máquinas de cálculo" en castellano puede sonar extraña, pero hay que tener en cuenta que en francés no se usaba el término computer y sus derivados y que la expresión "ordinateur" que le sigue es suficientemente clara respecto al sentido de "machines à calculer". □

<sup>34</sup> Con la salvedad del caso acerca de las diversas interpretaciones del término en la época y según quién lo enunciara.

Monteiro sugería a Boussard –en consulta con Vauquois– organizar el plan de trabajo para un plazo aproximado de 5 años y “*enseguida ponerse a buscar los profesores para los próximos años*”, sin pretender que cada profesor agotara un tema sino, mas bien, que cada tema pudiese ser desarrollado a lo largo del tiempo por distintos visitantes, de modo de no dictar cursos demasiado compactos ya que “*debemos apuntar a formar a los jóvenes*”. Sin duda que Monteiro estaba haciendo una apuesta al largo plazo en cuanto a la sustentabilidad de ese flujo, sustentabilidad que no podía garantizar. Sin embargo tenía alguna certeza en el corto plazo: le informa a Boussard que, existían recursos para una visita de seis meses o dos de tres meses para el año siguiente (1969) y que se esperaba que la UNS pagara sueldos decorosos para los visitantes extranjeros (al menos, mejores que los percibidos por los profesores argentinos en la época).

Un año después, en agosto de 1969, Vauquois le escribe a Monteiro para informarle que están allanados los trámites para el viaje del joven doctor Guy Tassart y que Pierre Duquesnel “*estará muy pronto entre uds.*”<sup>35</sup> En ambos casos los viajes se realizarían a través del mecanismo de los “cooperantes”, jóvenes franceses que realizaban un servicio o prestación social (denominado “Servicio Nacional Activo”) como alternativa al servicio militar obligatorio.<sup>36</sup>

¿Qué pasó entre ambas cartas? Dado que el viaje de Duquesnel debería haber sido arreglado ya meses antes y que Monteiro aseguraba contar con recursos para las primeras visitas, lo más probable es que en Grenoble no hubiera investigadores formados que pudiesen ir, al menos tres meses, a la Argentina.<sup>37</sup> Así fue como llegaron a la UNS entre 1969 y 1973 seis jóvenes graduados orientados a la informática, cada uno de los cuales residió 18 meses en Bahía Blanca, con superposiciones parciales de modo de que casi siempre se encontraban dos a la vez.<sup>38</sup> Algunos de los pedidos de contratación elevados por el director del IM al Rector de la

<sup>35</sup> La Carta de Vauquois a Monteiro está fechada el 6-8-1969 y se la debemos a E.F. Stacco. También le pregunta por sus planes de viaje por Europa y le manifiesta sus deseos de recibirlo en Grenoble. En rigor ya el 9/6/69 el agregado de cooperación técnica de la Embajada de Francia se había dirigido a Panzone para confirmarle la próxima llegada de Duquesnel a cumplir “una misión” en la UNS “en el marco del Servicio Nacional Activo”. Exp. 1448/69 UNS.

<sup>36</sup> Este mecanismo fue utilizado por numerosos jóvenes franceses de diversas disciplinas. La estadía era por 18 meses. El convenio con el Ministerio de Cooperación Técnica y Cultural de Francia estipulaba que dicho Ministerio se hacía cargo de la parte sustancial del traslado y de una asignación mensual y la contraparte (en este caso la UNS) debía pagar unos honorarios y un complemento de los gastos de viaje. A esos efectos se realizaba en cada caso un contrato entre la UNS y el cooperante.

<sup>37</sup> En esa época en Grenoble había pocos profesores formados y cada uno tenía grupos de trabajo a los que no podía dejar tan fácilmente. Debemos este comentario a M. Milchberg, que trabajó en Grenoble desde la década de 1970. En el caso de una restricción presupuestaria en la UNS hubiera sido menester que un investigador formado haya aceptado la invitación para viajar en 1969, se hubiera solicitado su designación y esta hubiera sido denegada, todo ello aproximadamente entre julio y diciembre de 1968.

<sup>38</sup> En orden de llegada Philippe Duquesnel, Guy Tassart, Michel Soubiés, Michel Van Caneghan, Jean Pierre Peyrin y Marc Fossiez. Comunicación Personal de Guy Tassart y archivos de la UNS. Algunos matemáticos de la UNS, entonces estudiantes, recuerdan los cursos de los cooperantes como el antecedente directo de la actual carrera de ciencias de la computación. Comunicación personal de Manuel Abad.

UNS nos dan pistas adicionales respecto de las intenciones de estas estadías.

“*Me dirijo a Ud. a los efectos de solicitarle la contratación del Dr. Michel Soubiés por el término de 18 meses a partir del 1/7/1970. El Dr. Soubiés pertenece al Instituto de Matemática Aplicada de la Universidad de Grenoble, institución esta que colabora ampliamente con los planes de desarrollo de la computación que ha puesto en funcionamiento el Instituto de Matemática y con motivo del cual se desempeñan actualmente en esta Universidad los Dres. P. Duquesnel y G. Tassart.*”<sup>39</sup>

Una lista parcial de los cursos dictados por los cooperantes, tomada de [10], incluye los siguientes: Informática y Lenguajes de Programación; Tratamiento de la información por medio de computadoras; Inteligencia artificial y análisis sintáctico; Lenguajes de programación; Teoría de Automatas; Teoría de lenguajes.

En marzo de 1971 la nota principal del Boletín de Prensa de la UNS se titulaba “Relevantes catedráticos en cursos del Depto. de Matemática”. La novedad era el curso de introducción a la informática (“Informática Cero”) que se proponía dictar Michel Soubiés ese semestre. El artículo recordaba la presencia de Duquesnel y Tassart y señalaba que los cursos estaban “destinados a alumnos de la Licenciatura en Matemática que deseen especializarse en computación científica o en programación” así como a personas de otras disciplinas interesadas en conocer esos temas. El curso promocionado en el Boletín en esa oportunidad constaba de conceptos básicos sobre computadoras, algoritmos, programas y lógica de circuitos y según el anuncio “los alumnos elaborarían programas en el lenguaje Algol 60, los que serán procesados en la Facultad de Ingeniería de la UBA en computadora IBM 360 modelo 50”.<sup>40</sup>

La experiencia de los cooperantes fue diversa según el momento de su estadía y la orientación de sus cursos. Según Victoria Bajar, que por entonces realizaba su doctorado en Grenoble... “*Los cooperantes que se enfocaron a los aspectos matemáticos y de ciencias de la computación, tuvieron excelentes experiencias. Aquellos que tenían un enfoque de ingeniería en computación, no tuvieron naturalmente, experiencias similares. Yo los conocí a todos ellos en Francia, y en general los vi antes de su estancia en Argentina y al volver de la misma.*”<sup>41</sup> Si bien tuvieron alumnos interesados, sobre todo en los cursos introductorios, no se constituyó un grupo estable.<sup>42</sup> Por otra parte sus experiencias dependieron también del momento de su estadía. Sus percepciones de la situación de la UNS, de los planes de Monteiro, etc. también difieren según

<sup>39</sup> Nota del director del IM, Alberto Suárez, fechada el 1/4/1970. Exp. 608/70.

<sup>40</sup> El Boletín nos fue gentilmente cedido por E. Fernández Stacco).

<sup>41</sup> Comunicación Personal de V. Bajar.

<sup>42</sup> Un año antes Guy Tassart y Duquesnel tuvieron unos 40 alumnos en el curso introductorio, todos de matemáticas. Luego dieron un segundo curso cuyo contenido era tipos de datos, algorítmica, lenguajes, autómatas, ... y se presentaba Algol como un modelo de lenguaje bien definido, aunque sin pasar programas por computadora por falta de compilador (la conexión con FIUBA la iniciaron ellos posteriormente). Este curso tuvo 7 u 8 alumnos, todos de matemáticas. Guy Tassart, comunicación personal a los autores.

el caso.<sup>43</sup> Indudablemente un enorme obstáculo fue que la UNS no contaba con computadoras. Si bien Duquesnel y Tassart habían logrado la colaboración de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires, el sistema era desgastante: se enviaba un programa a Buenos Aires y volvía a veces dos meses más tarde con unas indicaciones de errores sintácticos que había que adivinar en qué consistían.<sup>44</sup> Sin embargo representaron, en su conjunto, la realización más concreta de los proyectos que Monteiro había perfeccionado años antes.

### B. Demostraciones automáticas

Las perspectivas abiertas por las computadoras tuvieron un impacto sobre la actividad puramente matemática de Monteiro, quién exploró técnicas de investigación orientadas a aspectos finitistas y de tipo combinatorio en el estudio de propiedades de clases de álgebras como las álgebras finitas de De Morgan o de Heyting.<sup>45</sup> En este sentido tanto Monteiro como algunos de sus discípulos encargaron programas para, por ejemplo, estudiar y determinar los generadores o las álgebras libres a través de un análisis de casos. Luiz Monteiro, ya en 1963, al tratar de determinar el número de elementos de una cierta álgebra libre, le pidió a García Camarero que programara un algoritmo que hiciera una búsqueda combinatoria de todos los casos posibles y chequeara la propiedad en cuestión. Posteriormente el propio Antonio Monteiro solicitó en dos oportunidades (a Tassart primero y a Fontao<sup>46</sup> luego) sendos programas para chequear ciertas propiedades de álgebras finitas simétricas.<sup>47</sup>

### C. La búsqueda de computadora para la UNS

En octubre de 1971, un grupo de profesores del DM, encabezados por Evelio Oklander,<sup>48</sup> lanzó un “Boletín de Informática”, que pretendía llamar la atención de la comunidad universitaria del Sur acerca de un campo en que la UNS estaba

decididamente retrasada.<sup>49</sup> El nombre elegido “informática”, era en sí mismo una definición de que la iniciativa apuntaba más allá de la matemática. En su primer número, los editores declaran representar “*un grupo de miembros del Departamento de Matemática...que discutió algunos problemas vinculados con el desarrollo de las Ciencias de la Computación en nuestro medio*”. El disparador había sido, de acuerdo a los editores, una resolución del rector Gustavo Malek que planteaba en sus considerandos la necesidad de definir objetivos y coordinar tareas de los distintos departamentos, de modo de “*acelerar el proceso de penetración de las Ciencias de la Computación en todos los niveles docentes y de investigación*”. Esta resolución, en uno de los considerandos, señalaba que: “*Al haberse previsto en el programa BID fondos para la adquisición de una computadora digital...y la consiguiente formación de recursos humanos necesarios se hace imprescindible un inmediato y profundo estudio al respecto*”.<sup>50</sup> Es evidente que los matemáticos habían decidido erigirse en referentes de la computación frente a la comunidad de la UNS y, como primer paso, se habían dotado de un órgano que vehiculizara sus opiniones. Al tiempo que invitaban a aportar colaboraciones, anunciaban un ambicioso plan de notas sobre un temario que iba de la Historia de la Computación hasta la creación de carreras y los planes de estudio vigentes en otras latitudes, pasando por las posibles aplicaciones a las restantes disciplinas, y last but not least, planes “*racionales y progresivos*” de adquisición de medios de cálculo y de estructurar un Centro de Cálculo en la UNS. También se informaba de las numerosas revistas ligadas a la computación que se encontraban disponibles en la biblioteca del IM, varias de las cuales habían sido encargadas por Monteiro diez años atrás.<sup>51</sup>

Esta no era la primera gestión de compra pues, como se dijo, cuando Monteiro inicia el convenio con Grenoble un disparador importante era la inminencia de la adquisición de un equipo. En el caso de 1971/72 se llegó mucho más cerca. Durante un tiempo funcionó una comisión interdisciplinaria donde Oklander que, a instancias de Monteiro, se había puesto al frente del “*área de informática*” del DM, participaba, asesorado por los cooperantes de turno.<sup>52</sup> Por otro lado, en 1971 se concursó un cargo docente para la nueva área, que fue ocupado por M. Sanseau, el único candidato presentado, quien recuerda que una de sus primeras actividades fue organiza un

<sup>43</sup> Por ejemplo Tassart (que estuvo en BB en 1970 y parte de 1971) tuvo una relación frecuente con Monteiro y pudo acceder a su pensamiento sobre la formación de los informáticos. En cambio Peyrin (cuya estadía cubrió 1972 y parte de 1973) casi no tuvo trato con Monteiro, aunque sí con Oklander, y participó activamente en las discusiones por la compra de una computadora para la UNS.

<sup>44</sup> Comunicación personal de Irma Saiz, alumna de los cursos de Tassart.

<sup>45</sup> Unos comentarios al respecto se pueden encontrar en [7], [8] y [11]. Agradecemos a Roberto Cignoli por haber leído este tramo a nuestro pedido.

<sup>46</sup> Rafael Fontao es un ingeniero que luego de su graduación y siendo docente del Depto. de Electrotecnia, dentro del grupo ligado a Santos, logró una beca del CNICyT para estudiar en Stanford en 1970/71 con el Prof. E. McCluskey y es el primer argentino en realizar un posgrado en computación. Su tema era “Control de procesamiento en paralelo en computadoras”. Lo interesante es que su plan había sido descrito como “la aplicación de la teoría de autómatas a la resolución de problemas típicos de computadoras o sistemas de computadoras que realizan tareas concurrentemente”. Fontao había estudiado temas teóricos con Monteiro al que reivindica como su mentor en dicho área. Ya en 1967 había elaborado con Chacur un trabajo con una aplicación de autómatas, seguramente inspirado en el curso de Boussard ([15]).

<sup>47</sup> Tassart ejecutó ese programa personalmente en la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires. Comunicación personal de G. Tassart.

<sup>48</sup> Evelio Oklander se había graduado en la UBA, donde fue docente e investigador a fines de la década de 1950 e inicios de la siguiente. Fue discípulo del eminente Alberto Calderón y se doctoró, bajo su dirección, en temas de análisis matemático, en la Universidad de Chicago en 1964. A inicios de 1965 se incorporó a la UNS como viajero y meses después se radicó en BB.

<sup>49</sup> El Boletín era una hoja oficio escrita en ambas caras e impresa en Offset, cuyo hallazgo debemos a Edgardo Fernández Stacco. Como editores figuraban Ricardo Allemany, Luis Díez y Evelio Oklander. Esa iniciativa sin duda estaba en consonancia con el espíritu reinante en el DM e IM sobre este asunto. R. Allemany y E. Oklander eran colegas que venían de Buenos Aires y conocían lo hecho en la FCEN-UBA, principalmente Oklander, quien en BB asistió a muchas reuniones interdepartamentales orientadas a la compra de una computadora. Otras unidades académicas de la UNS pretendían también poseer un ordenador y una de las discusiones se centraba en cuál sería su lugar de instalación. Rafael Panzone, comunicación personal a los autores.

<sup>50</sup> Las citas pertenecen al Boletín de Informática Año 1 No.1 Octubre de 1971.

<sup>51</sup> Sin embargo no hay referencia a los cursos de los cooperantes, aunque tal vez fueran suficientemente conocidos en la UNS.

<sup>52</sup> Peyrin nos relata que ya antes de salir de Grenoble le sugirieron que su misión principal era ayudar en la compra de la computadora y que en la comisión interdepartamental era notoria la posición del Ing. Santos que sostenía que había que retomar el proyecto de construcción de una computadora y se oponía a la compra. Comunicación personal de J.P. Peyrin.

seminario introductorio al que asistieron casi todos los profesores de matemática, encabezados por Monteiro.<sup>53</sup>

Sabemos que en 1972 circuló una propuesta de compra con dichos fondos que fue criticada por los profesores de matemática por tratarse de una configuración inadecuada para la actividad académica.<sup>54</sup> Finalmente la gestión quedó interrumpida. Poco después, durante la restauración democrática de 1973/74, momento en que la situación política fue más favorable para los referentes del DM/IM, estos convocaron a la antigua “asesora matemática” de CEUNS, Victoria Bajar, para trabajar en el armado de una propuesta de adquisición que tampoco llegó a buen puerto.<sup>55</sup> Este período fue muy corto y políticamente complicado. Ya a partir de mediados de 1974 se avizoraba un panorama ominoso. En abril de 1975 tanto Monteiro como otros profesores fueron cesanteados y algunos, como Darío Picco y Luiz Monteiro, fueron encarcelado.<sup>56</sup> Al instaurarse abiertamente la feroz dictadura de 1976/83 se produjo otra ola de expulsiones, panorama agravado por las muertes de Alemany, Diego y Oklander.<sup>57</sup> En los años que siguieron y hasta su muerte en 1980 Antonio Monteiro, primer profesor emérito de la UNS, tuvo vedado el acceso a la universidad.<sup>58</sup>

#### D. Epílogo

*“Las gestiones para concretar la creación de un Centro de Informática continuaban pero diversas dificultades de orden político y económico demoran la realización de este proyecto durante varios años. Recién en 1980 se formaliza la compra de una computadora para Matemática, una Digital P DP 11/34”[10].*

<sup>53</sup> Marcelo Sanseau, un estudiante de la licenciatura que ya tenía una formación previa en Ingeniería y trabajaba en la propia UNS en temas ligados al procesamiento de información fue casi el único seguidor regular de los cursos de los cooperantes y gestor de convenios para obtener horas de máquina en empresas y reparticiones públicas de la ciudad. Comunicación personal de Marcelo Sanseau.

<sup>54</sup> Una referencia a este dictamen se la debemos a Edgardo Fernández Stacco. Por otra parte Cignoli recuerda que *“hubo un préstamo BID importante en la universidad y se quería comprar... una computadora que era más o menos del tipo de las que usaba la NASA ... y yo me acuerdo que en un momento en el departamento de matemáticas conseguimos pararlo y oponernos, era como la venta de espejitos a los indios...”* Comunicación Personal de R. Cignoli.

<sup>55</sup> Al asumir Cámpora y el peronismo de izquierda el gobierno nacional, en las universidades se dio un breve período de efervescencia político-académica. D. Picco, el primer doctor en matemática de la UNS fue director del DM y luego Secretario Académico de la UNS. Son coincidentes los testimonios de V. Bajar, de D. Picco y de E.F. Stacco: creen que el fracaso del nuevo intento de compra se debió a un boicot del personal administrativo que no deseaba perder el control de la información y pasar a ser controlado.

<sup>56</sup> *En noviembre de 1975, Darío Picco y Luiz Monteiro, cuando estaban trabajando en Santa Rosa, La Pampa, fueron encarcelados por una semana. Poco después Luiz Monteiro pasaría varios meses en la cárcel de Villa Devoto en Buenos Aires.*

<sup>57</sup> *“En esta misma época el Instituto de Matemática sufrió una brusca disminución en su capacidad de trabajo al darse por terminados los servicios de los Drs. Antonio A. Monteiro, Darío J. Picco y Luiz F. Monteiro, en abril de 1975...Entre agosto de 1974 y julio de 1975 murieron los Drs. Evelio T. Oklander, Eduardo Alemany y Antonio Diego, y en 1976 fueron despedidos varios profesores más. Todo esto provocó una profunda crisis en la actividad matemática.”[10].*

<sup>58</sup> *“Una de las penas más grandes de sus últimos años fue la de no poder volver a la Biblioteca que creó, la que, desde octubre de 1983 lleva su nombre como merecido homenaje” [10]*

## V. DISCUSIÓN

Hemos vistos en las secciones previas que Monteiro apoyó decididamente al proyecto CEUNS, que promovió una orientación entre los estudiantes de matemática hacia la computación, que, luego del cierre de CEUNS, buscó constituir un área de computación sobre sólidas bases teóricas y que involucró al IM en las gestiones para la compra de una computadora para la universidad.

Las distintas evidencias disponibles nos llevan a considerar que su interés en el nuevo campo respondía a una multiplicidad de perspectivas.

I) La computación como generadora de nuevos problemas y de nuevos métodos de trabajo para la matemática. En este sentido se diferenciaba de la expectativa creada alrededor de la computadora como una poderosa herramienta de cálculo capaz de resolver problemas ya existentes pero imposibles de calcular en la práctica. Desde este punto de vista puramente matemático también estaba interesado en que la UNS contara con una computadora, como un espacio de experimentación científica y en varias oportunidades solicitó la confección de programas que le ayudasen a demostrar o rechazar una proposición (teorema) bajo estudio.

II) La computación como un área científica emergente, generadora de nuevas teorías formales, particularmente ligadas a la cuestión de los lenguajes artificiales (teoría de lenguajes, teoría de la programación, teoría de autómatas) que se interesó en comprender. En este sentido tomó en forma temprana (desde 1957) la iniciativa de invitar diversos profesores visitantes y se constituyó en el único referente dentro de la matemática argentina para el estudio de estas teorías fundamentales.

III) La computación como una tecnología de gran alcance futuro que, en el largo plazo, podría liberar a la humanidad de muchas de sus cargas y que, en el corto plazo, podría acrecentar la dependencia del país respecto a los países centrales y las empresas multinacionales si no era dominada desde sus fundamentos. Esta perspectiva está muy presente en su apoyo al proyecto CEUNS y también en los intentos de crear una nueva orientación entre los estudiantes de matemática, pues entendía que, sin una formación teórica sólida, los profesionales en informática serían rehenes de sistemas y lenguajes propietarios promovidos por las grandes empresas.

A lo largo del intervalo temporal que abarca el trabajo hemos distinguido dos etapas. En la primera Monteiro busca primordialmente responder a los pedidos de Santos. Éste tenía una clara opinión acerca de cuales debían ser los perfiles de los matemáticos e ingenieros dedicados a la investigación en computación y el tipo de formación que requerían y Monteiro aceptó sus propuestas. En este sentido Monteiro actuó principalmente como facilitador, con variado éxito, pero en forma consecuente. Mientras tanto iba conformando su propia visión de la computación como objeto de estudio científico.

Cuando CEUNS se clausuró, Monteiro reencauzó sus acciones hacia la formación de un área de enseñanza e investigación en computación y para ello buscó las formas de atraer profesores del extranjero. Simultáneamente y con la colaboración de otros profesores como Oklander, intervino en las distintas gestiones para la compra de un computador para la UNS.

Podríamos decir que, entre una etapa y la siguiente, Monteiro pasó de una actitud de reconocimiento del tema a una actitud marcada por criterios propios. Conservó las diversas dimensiones de su interés en la computación pero agregó una mirada crítica respecto a la formación que estaban recibiendo, en general, los informáticos en razón del escaso sustento teórico que caracterizaba la enseñanza de grado. Según Guy Tassart, Monteiro opinaba que a los informáticos se los formaba con conocimientos casi nulos en matemáticas y en lógica. Conocía la situación de la carrera de Computación Científica en la FCEN- UBA, convertida en un centro de enseñanza de lenguajes propietarios IBM, y se refería a eso como la mano de IBM en la Universidad. Opinaba que había que formar gente que fuera independiente de estas empresas que quieren estudiantes bien adaptados para comprar sus máquinas y nada más. Su criterio combinaba rigor académico y perspectiva política y tenía como referencia el estilo de formación de los ingenieros franceses con fuerte base matemática. Por su parte Picco cuenta que Monteiro opinaba que era imprescindible que hubiera especialistas sólidamente formados porque, de lo contrario, lo que el país tuviera que hacer en esa materia iba a estar dictado por las corporaciones.<sup>59</sup>

Si bien las opiniones de quienes fueron testigos de la primera etapa coinciden en valorar su apoyo “sin fisuras” al proyecto de Santos y su interés por generar estudios en computación,<sup>60</sup> algunos de los protagonistas del surgimiento posterior de la ingeniería de computación en la UNS cuestionan que Monteiro haya jugado algún rol activo respecto al desarrollo del campo.<sup>61</sup>

Una manifestación típica de este descreimiento es la siguiente “*Acepto que a Monteiro le interesarán los temas teóricos de computación. Pero pensar que algún día podría haberse interesado en una tarjeta perforada o en promover la enseñanza de algo como Fortran.... Eso no lo creo*”.<sup>62</sup>

### ¿Son incompatibles estas dos visiones?

Creemos que no. Es indudable que Monteiro estaba alejado de las cuestiones tecnológicas concretas.<sup>63</sup> En realidad con los

<sup>59</sup> Comunicaciones personales de Guy Tassart y Dario Picco. Sobre la situación de la carrera de computación en la FCEN-UBA y el conflicto con IBM ver [17].

<sup>60</sup> Entre ellos E.Ortiz, E.F. Stacco, H.Arango, M.Dickman y H.Scolnik.

<sup>61</sup> Entre ellos M.Fidel y G.Arango.

<sup>62</sup> Comunicación personal de Guillermo Arango. También por ejemplo “Si se hizo algo que tuviera resultado, que me digan que es. Una cosa es dar cursos, y otra no tener una máquina donde adquirir experiencia”. Comunicación personal de Manuel Fidel.

<sup>63</sup> “Asistió al primer curso que di, en el que explicaba la estructura del ordenador con sus distintos órganos y dispositivos y el lenguaje de máquina o lenguaje absoluto mediante el que podían escribirse programas que

elementos de que disponemos, podemos inferir que Monteiro y otros actores eran concientes de la distancia de sus puntos de vista y buscaban trazar algún puente. Santos desde Manchester imagina que al final del curso que dictará en Matemática “*podremos hablar un lenguaje común*”. Monteiro a su vez le propone a García Camarero trabajar en un tema de reticulados “*para acceder a un lenguaje común*”. Finalmente, al apelar a Vauquois, Monteiro probablemente acepta que ese lenguaje común no lo alcanzará a dominar, pero, en todo caso, busca que el puente se construya entre los “profesores competentes” que solicita a Grenoble y los jóvenes a los que quiere estimular. Nada de esto menoscaba su apoyo consecuente al desarrollo de la computación en la UNS.

Lo que aparece detrás de este debate son dos modelos para la formación de profesionales e investigadores en computación. El modelo de Monteiro era el francés, uno de cuyos exponentes era, precisamente, Grenoble donde la formación de los ingenieros era muy sólida en matemática y en teoría de la computación. Cuando los cooperantes en sus cursos presentaban un lenguaje, enseñaban Algol, como un modelo de lenguaje bien definido. “*No interesaba tanto el lenguaje mismo sino lo que había detrás, la teoría que había detrás. La consigna para los estudiantes era ‘si uds. conocen bien los principios de los lenguajes de programación van a poder aprender en 15 días cualquier lenguaje’*”<sup>64</sup> Esta concepción no era la dominante en el ambiente universitario argentino de aquellos años.<sup>65</sup> Es innegable, por otra parte, que una formación adecuada requería de aspectos prácticos que nadie en el IM estaba en condiciones de aportar y que eran muy difíciles de resolver sin computadora, pero el proyecto formulado por Monteiro contemplaba la existencia de una computadora y la visita de profesores expertos que pudieran estimular a los jóvenes para que se sumasen al área de informática. Esto no ocurrió así, pero es indudable que Monteiro promovió por primera vez en el país los estudios teóricos en computación en un momento en que la enseñanza de grado existente estaba sesgada hacia un crudo pragmatismo, como lo prueban los planes de estudio de las diversas carreras de informática que ya existían en Buenos Aires según un análisis comparativo de los planes de estudio de dichas carreras publicado en 1971 ([16]).<sup>66</sup>

El énfasis en la formación teórica y en la investigación y el “*poner las manos en la masa*” o sea programar y resolver

---

interpretaba y ejecutaba la máquina, y explicaba ciertas técnicas de programación y diagramas lógicos. Creo que lo vio muy alejado, por lo concreto, de los niveles de abstracción de sus estudios formales de lógica.” Ernesto García Camarero. Comunicación personal.

<sup>64</sup> Guy Tassart. Comunicación personal.

<sup>65</sup> Tal vez lo novedoso para el medio universitario local de la época era que se convocara a personas con alta calificación académica y que se planteara el dictado de temas teóricos. La concepción que enuncia Tassart era sostenida eventualmente por personas que habían quedado al margen de la educación superior, como lo demuestra el análisis de planes de estudio en [16].

<sup>66</sup> En 1971, cuando ya el parque de computadoras se acercaba a las 400 en el país (340 instaladas o en vías de hacerlo al 31-12-1969 según un informe elaborado por el CONACYT), la enseñanza de programación consistía en el aprendizaje de Assembler (siempre propietario), Fortran y Cobol. La única excepción era la enseñanza de Programación en FCEN-UBA que recién acababa, ese mismo año, de cambiar su contenido a raíz de la movilización estudiantil que echó a los profesores de IBM precisamente por los mismo motivos que Monteiro expresaba a Tassart. Sobre este episodio ver [17].

problemas con computadoras no son necesariamente antagónicos salvo que se las piense como excluyentes.<sup>67</sup>

Una de las cuestiones que llama la atención es el contraste entre la trayectoria previa de Monteiro como constructor y los magros resultados de su proyecto de “*hacer de la UNS un centro de excelencia en computación*”.<sup>68</sup> No se constituyó realmente un área de informática dentro del IM en esos años. Este hecho es determinante para que la mayoría de los informáticos (en muchos casos graduados en matemática) que se formaron a partir de mediados de la década de 1970 en el proyecto Argenta y en la Planta Piloto de Química, y que luego dieron lugar a la actual carrera de informática de la UNS, no se reconozcan como herederos de estos intentos.<sup>69</sup>

Esta situación nos ha llevado a intentar algunas hipótesis explicativas de porqué el propósito de Monteiro no se haya concretado.

1. Monteiro era un constructor nato que puso en marcha numerosas instituciones y ámbitos de trabajo. Pero en esencia era un facilitador. Creaba el ámbito para que él mismo y otros lo ocupasen. En el caso de la computación él y sus colaboradores más próximos en ese esfuerzo, como era el caso de Oklander, no eran investigadores del área y no hubo quiénes aprovecharan esa buena disposición para dedicarse a la misma.

2. Una parte de los jóvenes investigadores que se fueron uniendo al IM no estaban interesados en la computación y, probablemente, no la valorasen como campo de trabajo ni para ellos ni para los estudiantes.

3. Ambas carencias ya enunciadas se hubieran compensado si Monteiro hubiese logrado convocar a la UNS a figuras de peso académico que trabajasen en computación. Esa fue su intención cuando solicitó el apoyo de Vauquois y Boussard pero no lo logró y los cooperantes franceses no tenían el peso necesario para compensar el prestigio del grupo de investigadores que se había nucleado en el IM.

4. Una cuestión clave fue la inexistencia de una computadora. Si bien el factor humano es fundamental, en el caso de la computación era muy difícil avanzar sin acceso fluido a una computadora. La apuesta inicial a la CEUNS y luego a los sucesivos intentos de compra (préstamo BID, convocatoria a V. Bajar en 1973) en los que Monteiro y el IM

<sup>67</sup> Dice Ortiz que “*en esa década hay que separar muy bien lo que es computación de servicio (y sus aplicaciones directas, mas o menos complejas) de lo que es investigación. Para los primeros los segundos eran vistos como viviendo en una burbuja; no se veía claro que lo que hacían tuviera alguna "utilidad"*”. Eduardo Ortiz. Comunicación personal.

<sup>68</sup> Expresiones del Ing. Héctor Arango en comunicación personal a los autores.

<sup>69</sup> Argenta fue un intento de crear una computadora para equipar a la flota de guerra argentina, dirigido por el Ing. Escudé en la segunda mitad de la década de 1970 y totalmente desarrollado en Bahía Blanca, sede de una importante base naval. La Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI) es un instituto de investigación, educación y desarrollo de tecnología con sede en la ciudad de Bahía Blanca, dependiente de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Plapiqui tuvo su despegue a partir de 1973. Ambos fueron los lugares de formación “práctica” de una camada de profesionales de software algunos de los cuales fueron luego los fundadores de la actual carrera y Departamento de Computación de la UNS.

se involucraron no tuvieron éxito por motivos que no estaban en sus manos corregir.

5. Finalmente hay que tener en cuenta que los años que van desde mediados de la década de 1960 hasta mediados de la siguiente fueron muy complicados desde el punto de vista político. La carencia de recursos, por la desconfianza del régimen golpista de 1966 hacia las universidades, y la represión que dejó fuera del IM a la mayoría de sus miembros, más tarde, conspiraron contra la construcción a la que Monteiro aspiraba.

## VI. CONCLUSIONES

El estudio de las actividades de Antonio Monteiro en relación al emergente campo de la computación pone en evidencia su interés y compromiso constante a lo largo de quince años por su desarrollo y el carácter de vanguardia en Argentina de su preocupación por sus fundamentos teóricos. Podemos considerar a Monteiro dentro de los promotores de la computación en Argentina y, en particular, un pionero de los estudios teóricos en el área. Las circunstancias no permitieron que su objetivo de convertir a la UNS en un centro de excelencia en computación fuera alcanzado como consecuencia de sus acciones. Tal vez pensando en esta y tantas otras situaciones semejantes le escribía a Ortiz, pocos meses antes de su muerte:

*“Así es la vida, caro Ortiz. Uno se usa y se gasta en tareas que no pueden terminarse: y a pesar de eso se inician con entusiasmo y dedicación, porque las esperanzas y certezas nunca se pierden. Tristezas de Bahía Blanca! Nas riberas del Napostá; entre vientos y tormentas con que la tierra nos ahoga, veo Lisboa distante – recuerdos de mi infancia!”* [6]

## AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer un reconocimiento especial a Edgardo Fernández Stacco, Ernesto García Camarero, Luiz Monteiro y Eduardo Ortiz por la colaboración intensa que brindaron a nuestro trabajo, incluyendo desde la provisión de documentos de archivo hasta comentarios sobre nuestras hipótesis. Asimismo deseamos agradecer el compromiso y los aportes realizados por: Manuel Abad, Guillermo Arango, Héctor Arango, Victoria Bajar, Marta Bastan, Alicia Chacur, Roberto Cignoli, Max Dickman, Manuel Fidel, Rafael Fontao, Rafael Panzone, Jean Pierre Peyrin, Darío Picco, Irma Saiz, Hugo Scolnik, Guy Tassart.

## REFERENCIAS

- [1] Pablo Factorovich y Pablo Jacovkis. “La elección de la primera computadora universitaria en Argentina”. En *Historia de la Informática en América Latina y el Caribe: Investigaciones y Testimonios*. Jorge Aguirre y Raúl Carnota (comps.). Ed. Universitaria de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2009.
- [2] Nicolás Babini. “La informática en la Argentina. Crónica de una frustración.” Ed. Dunken, Buenos Aires. 2003.
- [3] Raúl Carnota y Ricardo Rodríguez. “El proyecto CEUNS”. En *Anales del I Simposio de Historia de la Informática en*

América Latina y el Caribe, en el XXXVI CLEI. Asunción del Paraguay. Octubre de 2010.

[4] Eduardo L. Ortiz y Alfredo Pereira Gomes. "The Works of Antonio Monteiro. Prologue" pp xxvii-xx. The Humboldt Press. London. 2008.

[5] Edgardo Fernández Stacco. "Dr. Antonio A. Monteiro. Pionero de la matemática moderna en la patagonia argentina." Actas del Coloquio Dr. António Aniceto Monteiro (on the centenary of his birth). Lisboa. 2007

[6] Eduardo L. Ortiz. "Profesor António Monteiro and contemporary mathematics in Argentina". Portugaliae Matematica Vol.39, Fasc.1-4, pp. XIX-XXXII. Lisboa. 1980

[7] Ernesto Garcia Camarero 2007 "Monteiro y la transferencia de conocimiento" Actas del Coloquio Dr. António Aniceto Monteiro (on the centenary of his birth). Lisboa. 2007

[8] Jorge Santos y Héctor Arango. "La operación puente del Algebra de Boole". Ciencia y Técnica, vol. 125, No.628. Buenos Aires. 1959. (Comunicación al Congreso de la Unión Matemática Argentina. Bahía Blanca. 1957.)

[9] Jorge Santos. "La Ingeniería de Computación en la Universidad Nacional del Sur" Comunicación del Ing. Santos a Nicolás Babini. 2003. Biblioteca de la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).

[10] Raúl A. Chiappa y María Luisa Gastaminza. "Instituto de Matemática de Bahía Blanca (1956-1983)".Informe Técnico Interno no.3. InMABB-UNS. Bahía Blanca. 1984.

[11] Roberto Cignoli. "The mathematics of António Aniceto Monteiro". Actas del IX Congreso Dr. Antonio Monteiro, Bahía Blanca. 2007

[12] Ernesto García Camarero "Algunos Recuerdos sobre los Orígenes del Cálculo Automático en Argentina y sus antecedentes en España e Italia". Revista Brasileira de História da Matemática - Vol. 7 no 13 (abril/2007 -setembro/2007 ) - pág. 109-130..

[13] Jean-Pierre Verjus, "Programming in Grenoble in the 1960s and those who Flew from the Nest," IEEE Annals of the History of Computing, pp. 95-101, April-June, 1990

[14] Jean Claude Boussard. "An ALGOL compiler: construction and use in relation to an elaborate operating system." Communications of the ACM. Volume 9 Issue 3, March 1966. pp.179 - 182

[15] Rafael Fontao y Alicia Chacur. "Aplicación de la Teoría de Autómatas al proyecto de un sistema de señalización de sistemas".Actas I Simposio sobre Sistemas de Control Automático. Buenos Aires. 1967.

[16] A. Kohan. "Estudio comparativo de las distintas carreras de informática en Buenos Aires". Revista Computadoras y Sistemas. Números 5 (sept.-oct. 1971); 6 (nov.-dic. 1971); 7 (ene.-feb. 1972) y 11(ago. 1973). Buenos Aires.

[17] Raúl Carnota, Pablo Factorovich y Mirta Perez ." IBM Go Home!". En Historia de la Informática en América Latina y el Caribe: Investigaciones y Testimonios. Jorge Aguirre y Raúl Carnota (comps.). Ed. Universitaria de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 2009.