

**PEDECIBA Informática**  
**Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería**  
**Universidad de la República**  
**Montevideo, Uruguay**

---

---

## **Reporte Técnico RT 08-16**

---

---

**De la investigación científica a la exportación de  
software en el Uruguay**

**Jorge Vidart**

**2008**

De la investigación científica a la exportación de software en el Uruguay

Vidart, Jorge

ISSN 0797-6410

Reporte Técnico RT 08-16

PEDECIBA

Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Montevideo, Uruguay, 2008

**De la investigación científica a la exportación de software  
en el Uruguay**

**Jorge Vidart**  
[jorge.vidart@tilsor.com.uy](mailto:jorge.vidart@tilsor.com.uy)  
**Pza. Independencia 822 4to.**  
**11 100 Montevideo**  
**Uruguay**

**Presidente Ejecutivo**  
**Tilsor SA**

**Profesor Titular Honorario**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Universidad de la República**

**Resumen**

A fines de la década del 90 Uruguay “descubrió” que con casi 100 millones de dólares, se constituía en el primer exportador de Software y Servicios Asociados de América Latina. La noticia conmovió a la prensa y al ámbito político, quienes no esperaban que un sector tecnológico sin ninguna promoción ni apoyo oficial pudiera tener un desempeño tan significativo para un pequeño país como Uruguay. En esta disertación se presenta que esos resultados son una consecuencia natural del proceso de transferencia desde la Academia (Investigación, Formación Universitaria, Formación de Post Grado) hacia la Industria, y que en el caso de Uruguay, insumió los tiempos promedios (15 años) de los países desarrollados. Se comienza analizando el nivel de estancamiento que tenían las universidades y la industria de software en el Uruguay al regreso de la democracia. Sin embargo la combinación de (i) un proyecto nacional como el PEDECIBA (Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas) aportando grupos de investigación y post grados en informática, de (ii) un proyecto regional como la ESLAI (Escuela Superior Latinoamericana de Informática) aportando formación de docentes y actualización docente, y de (iii) la Universidad de la República aportando la formación de profesionales con sólidas bases teóricas en informática, posibilitaron que la industria comenzara a desarrollarse y a expandirse a nivel internacional.

## **Un poco de prehistoria**

La informática universitaria tuvo en el Uruguay un comienzo temprano a nivel regional (1967). Su evolución puede ser analizada en tres etapas consecutivas: Época Fundacional, Edad Media y Tiempos Modernos. A los efectos de este trabajo nos concentraremos en los Tiempos Modernos. Pero, repasaremos brevemente las otras dos etapas a los simples efectos de la mejor comprensión de la presentación

La Época Fundacional fue producto de la conjunción de dos hechos complementarios. En primer lugar la inquietud del Profesor Rafael Laguardia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, quien había establecido un convenio con la empresa estatal UTE para la elaboración de modelos matemáticos computacionales del sistema de generación de energía del país, y veía la necesidad de que la universidad encarara de manera formal la preparación de profesionales en el área de la Informática. Esta inquietud fue compartida por el Rector de ese período, el Ing. Oscar Maggiolo, quien decidió la creación del Centro de Computación de la Universidad de la República (CCUR). Un segundo hecho fue el resultado de los dolorosos episodios acaecidos en la Universidad de Buenos Aires de la República Argentina, donde la dictadura militar desmanteló, en 1966, entre otras, a la Facultad de Ciencias Exactas, y en particular a su Centro de Cálculo. Dicho Centro, que ya disponía de una computadora de origen inglés, contaba con más de 70 profesionales, los que, en su gran mayoría, fueron despedidos o renunciaron a sus cargos. El Ing. Maggiolo tomó contacto con quien era el Director de dicho Centro de Cálculo, el Dr. Manuel Sadosky, y se decidió la participación de este último como consultor en conformación del Centro del Uruguay.

De esta forma el CCUR inicia sus actividades en el año 1967, con un pequeño grupo docente de 2 Asistentes y varios Ayudantes. (el autor de este trabajo fue uno de esos Asistentes)

La Época Fundacional fue un período de fermental actividad. Todo estaba por hacerse y la dirección (Sadosky) y las autoridades (Maggiolo y Laguardia) nos dieron el más franco apoyo para que se desarrollara el CCUR, tanto en las actividades de culturizar en proyectos informáticos, como en la formación y dictado de la primera carrera universitaria en el área. Mediante una licitación pública se adquirió una computadora para los usos del centro, y la ganadora de la compulsa fue una máquina IBM 360 modelo 44, especialmente diseñada para unos universitario por su velocidad en el procesamiento de lo que se llamaba punto flotante. Se continuó con el convenio con UTE en el procesamiento de los modelos de optimización del sistema hidroeléctrico de la cuenca del Río Negro. Se estableció un nuevo convenio con el Instituto Nacional de Estadísticas para el procesamiento del último censo general del Uruguay, cuyos resultados se obtuvieron en tiempo record. En ese período se incorporó a la dirección del CCUR el ing. Luis Osin, quien contaba con una maestría obtenida en USA. Era imperioso disponer de una carrera universitaria, y para el diseño de la misma se utilizaron los criterios definidos por la Association for Computing Machinery (ACM). No se disponía de docentes especializados, así que con cierto criterio aleatorio nos dividimos las asignaturas y nos dimos de un plazo de un año para prepararnos para su dictado. En esa época no faltaron los casos de docentes de asignaturas iniciales que fueran a su vez estudiantes de materias avanzadas. El resto de la Universidad

comenzó a hacer uso intensivo de las facilidades computacionales de CCUR, en particular en proyectos de ciencias básicas como Física, Química, Meteorología, entre otras.

El lector interesado puede encontrar en “Salvando la memoria de la Computación en la Universidad de la República” [Bermúdez- Urquhart 2003] un exhaustivo análisis de este período.

En setiembre de 1973, la dictadura instalada en el Uruguay interviene la Universidad, y cambia sus principales autoridades. El CCUR recibió una atención especial de las nuevas autoridades militares, y su personal fue retenido como prisioneros en una comisaría policial, y llevados a trabajar sin poder ir a sus respectivos hogares. Este es el comienzo de la segunda etapa, la Edad Media. Fue como su homónima en Europa, un período negro. Se cambió radicalmente aquella mística de la Época Fundacional por el autoritarismo, las prohibiciones y las reglas militares. En lo personal –en aquella época yo era profesor de la Universidad Simón Bolívar en Venezuela- se me prohibió el ingreso al CCUR para dictar una conferencia sobre Programación en Lógica e Inteligencia Artificial, solicitada por los estudiantes. (Finalmente la conferencia se dictó un sábado lluvioso en el Sindicato de la Bebida, y asistieron más de 100 estudiantes). La carrera perdió empuje, y se reforzaron las asignaturas técnicas en detrimento de las teóricas.

### **Tiempos Modernos.**

En 1985 se produce la restauración democrática en el Uruguay. La Universidad de la República retoma su tradición de autonomía, y son instaladas nuevas autoridades en representación de los tres órdenes universitarios.

En el CCUR se produce una renovación sustancial del plantel docente, y comienza el lento retorno de la diáspora que había producido la dictadura. Los antiguos docentes del CCUR habían emigrado a USA, Canadá, Francia, Suecia, Holanda, Italia, Venezuela, etc. Desde el punto de vista institucional el CCUR había dejado de ser un organismo central de la Universidad para convertirse en un Instituto más de la Facultad de Ingeniería, y pasaba a llamarse Instituto de Computación (INCO)

En el año 1986 el panorama del INCO se presentaba como altamente preocupante.

Desde el punto de vista docente, se contaba con un solo Profesor Adjunto Grado 3 (Juan José Cabezas) que poseía una Maestría en Computación de la Universidad de Gotemburgo (Suecia), algunos Asistentes Grado 2 y un conjunto significativo de Ayudantes Grado 1.

Desde el punto de vista de la carrera universitaria, se disponía de un plan de estudios obsoleto, donde la carencia de asignaturas en temas básicos condicionaba la formación profesional de los estudiantes.

Desde el punto de vista de investigación, no se contaba con ningún grupo serio de trabajo, y todas las urgencias estaban en la actividad docente.

Desde el punto de vista estudiantil, ya había comenzado el proceso de crecimiento sustancial de la matrícula en las carreras de Computación, y eso producía un impacto en la Facultad de Ingeniería que veía con preocupación que casi un 50 % de sus estudiantes elegían esta nueva carrera de Computación.

Ante esta multiplicidad de problemas el Ing. Luis Abete -Decano de la Facultad de Ingeniería- reunió a Juan José Cabezas con algunos de los que habíamos participado en la Época Fundacional, para analizar las acciones a tomar de forma que se fueran corrigiendo paulatinamente estos problemas, e ir convirtiendo al INCO en un centro del nivel académico similar a los otros de la Facultad. Las principales Líneas Fuerza a desarrollar estaban claramente definidas: Formación y Capacitación de Docentes; Formulación de un nuevo Plan de Estudios; Formación de Grupos de Investigación; Reclutamiento de Nuevos Docentes.

Quince años después, en el cambio de siglo, Uruguay “descubría” que se había convertido en el primer exportador de software de América Latina, con ventas al exterior por un monto de unos 100 millones de dólares. Para el mundo político y el periodístico fue toda una novedad. ¿Cómo era posible que un sector que no había recibido ningún apoyo oficial, como si lo habían recibido otros, aparecía como líder regional, y abriera para el país una corriente exportadora de productos y servicios no tradicionales? Es conveniente puntualizar aquí que cuando se habla de exportación de software, en realidad se incluye también a los servicios asociados, y en general son mayores los montos asociados a servicios que a la venta de licencias de productos. Los periodistas de aquella época destacaban las opiniones de los empresarios exportadores quienes señalaban que la clave para haber obtenido tales resultados radicaba en la disponibilidad de excelentes profesionales universitarios, que contaban con una formación de primer nivel y actualizada.

En la actualidad la situación se ha ido consolidando en la línea exportadora de software y servicios, aunque ya no somos el principal exportador de la región. Sin embargo varios países latinoamericanos ponen, internamente, como ejemplo al caso uruguayo y tratan de imitarlo. Varias son ahora las Universidades uruguayas en ofrecer carreras en Computación complementando lo que realiza la Universidad de la República. Y todas ellas poseen programas de estudio actualizados y modernos con fuerte formación básica. El plantel docente de las Universidades cuenta con más de 20 Doctores y más de 40 Magisters con alta dedicación. Esto facilita y posibilita que se realice una fuerte actividad de Investigación en el ambiente académico.

El 29 de julio de 2006 el diario EL OBSERVADOR de Montevideo publica el siguiente artículo:

**M@de in [Urugu@y](#) Una industria sin límites**

“La industria de software ha sido la única en Uruguay en multiplicar por 20 sus exportaciones en poco más de 10 años, pasando de ventas por unos US\$ 5 millones en 1993 a US\$ 104,5 millones en 2005, según un informe de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI).

A fuerza de buenas ideas y de personal calificado, la industria del software uruguayo se ha transformado en uno de los sectores más pujantes de la economía. Aunque de momento representa el 3% de los que exporta el país, las metas a mediano y largo plazo son promisorias. De cualquier modo el camino recorrido ya merece un aplauso, en 10 años el sector multiplicó por 20 sus ventas al exterior.”

¿Cómo fue posible un cambio tan radical en un período de 15 años? ¿Se debía hablar de un milagro a la uruguayo? Claramente la respuesta es NO, y la explicación de lo

sucedido es la motivación de este trabajo. Al menos cuatro son las acciones fuerza que coadyuvieron para que se llevara a cabo este proceso de cambio tan radical y exitoso. En primer lugar cabe destacar la tenaz y tozuda postura del INCO, dirigido por Juan José Cabezas, en llevar adelante una política de reforzamiento interno, en una Facultad que veía con preocupación como un conjunto de “muchachitos” llevaban adelante un instituto y una carrera que, cuantitativamente, eran los más importantes de la Facultad. Fue un largo proceso de adecuación, donde la tenacidad de la gente del INCO, les permitió ganarse el posicionamiento que actualmente cuentan en Facultad. En segundo y tercer lugar consideramos muy significativos los aportes realizados al INCO por dos instituciones que aparecieron en la década del 80: el PEDECIBA, y la ESLAI. En lo que sigue analizaremos con algún detalle a ambos casos. Finalmente, y en cuarto lugar, debe destacarse el invaluable aporte de los uruguayos de la diáspora en el exterior. Desde sus puestos de trabajo en universidades en Canadá, Francia, USA, Suiza, y otras, ofrecieron su colaboración desinteresada para llevar adelante el proceso de renovación y actualización del INCO.

### **El PEDECIBA**

La reinstalación democrática en el Uruguay, no sólo produjo cambios a nivel político, sino que llevó a repensar el futuro estratégico del país, y fueron varios los que coincidieron en imaginar una fuerte participación de la ciencia y la tecnología como fuentes indispensables para el desarrollo del país. En particular, y desde la oficina en el país del PNUD, su director, el español Mercader, comenzó a propiciar la creación de un Programa para el Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), que contaría con financiamiento inicial de su oficina, y encargaría a la UNESCO la ejecución del programa. En un principio las Ciencias Básicas a promocionar eran las tradicionales: Matemática, Física, Química y Biología, y el Dr. Braulio Orejas de la UNESCO, encargado del proyecto, comenzó a reunir a uruguayos de la diáspora para definir los alcances y actividades del nuevo Programa. En lo personal pude coincidir en Montevideo con una de esas reuniones, y fui invitado por el matemático Enrique Cabaña a participar en la misma. En dicha ocasión pudimos plantear la conveniencia para la Informática en ser parte del programa, y estando todas las áreas presentes, hubo acuerdo en que se ampliara el mismo a una quinta área: la Informática. A partir de ese momento nos constituimos en la hermanita menor del programa, siendo vista desde las otras áreas con una mezcla de desconfianza y benevolencia. Luego de una reunión fundacional realizada en el Instituto Clemente Estable, el PEDECIBA inició sus actividades. La presencia de reconocidos investigadores de todas las disciplinas involucradas, permitió a su director, el Dr. Caldeiro Barcia, conformar un programa prestigioso, basado esencialmente en uruguayos radicados en el exterior. En [www.pedeciba.edu.uy](http://www.pedeciba.edu.uy) se puede encontrar una descripción de las actividades del PEDECIBA, así como sus objetivos y estructura.

La incorporación de la Informática al PEDECIBA, se constituyó en un factor fundamental para el desarrollo de la disciplina en el Uruguay. En particular permitió accionar en dos de las Líneas Fuerza mencionadas anteriormente: Formación y Capacitación de Docentes; Formación de grupos de Investigación. En ambos casos la participación de los uruguayos en el exterior fue decisiva en este proceso. Para la Formación de Docentes se inició un proceso de postgrados en el exterior, que permitió

a los Profesores Asistentes combinar sus estudios de post grado en universidades extranjeras con sus responsabilidades docentes en el INCO. Se definieron áreas de trabajo e investigación, y dentro de las mismas se formaron grupos mixtos con residentes locales y afuera. Eso posibilitó que en el año 1988, y en forma tardía respecto a las otras áreas, Informática creara dentro del PEDECIBA un “Magister en Informática”. Cabe destacar aquí la decisión política de reforzar los aspectos básicos de la disciplina, creando una maestría en ciencias en lugar de una maestría profesional, como se hacía con urgencia en otras universidades de la región, y supuestamente lo pedía el famoso “mercado”. Las bases de esta decisión estaban en el convencimiento que, dada la dinámica de los aspectos tecnológicos de nuestra disciplina, la mejor forma de luchar contra la obsolescencia de los profesionales formados en la universidad, era reforzar su formación básica, en los aspectos de matemática, lógica y métodos abstractos. Cinco años, que es el tiempo que lleva una carrera profesional seria, es un período de muchos cambios tecnológicos. Un programa de estudios válido al comienzo de los estudios de una persona, puede ser tecnológicamente obsoleto cuando llega al final de la formación. El convencimiento de estas ideas fue lo que llevó a crear la Maestría en Ciencias Informáticas del PEDECIBA, y postergar para varios años la creación de la Maestría Profesional. Los resultados obtenidos parecen dar la razón de esta decisión.

La disponibilidad de una Maestría local, permitió que los jóvenes profesores del INCO realizaran sus estudios de postgrado en el país, al mismo tiempo que realizaban su actividad docente, tan exigida por los altos volúmenes de estudiantes como ya se mencionó.

La ubicación de la Maestría en Ciencias Informáticas dentro del PEDECIBA, permitió a nuestra disciplina estar siempre en comparación con las otras cuatro áreas, y por lo tanto tener un referencial de calidad y exigencia académica que ellas, por tener más tradición, siempre dispusieron.

En proceso continuo de crecimiento, y de incremento de objetivos, el área de Informática del PEDECIBA crea un Doctorado en el año 1995. Tanto este programa de postgrado como el de la Maestría adquieren reputación regional, y algunos estudiantes de países vecinos vienen a estudiar en los mismos.

Los números son elocuentes. En el período 1998- 2007 se han graduados 70 estudiantes de Maestría y 5 estudiantes de Doctorado. Son múltiples los grupos de investigación en ciencias informáticas, con una fuerte actividad en publicaciones internacionales.

El INCO es el lugar natural de trabajo de los investigadores del PEDECIBA. De esta manera se combinan en el Instituto las actividades docentes con las de investigación, lo que permite aumentar el nivel de los cursos, con clara repercusión positiva en la formación de los profesionales.

### **La ESLAI**

En año 1984 el recién instalado presidente argentino Raúl Alfonsín, nombra al Dr. Sadosky como secretario de Ciencia y Técnica de la Nación. Mercedo

reconocimiento para Sadosky, que de expulsado de la Universidad en 1966 pasa a ser el conductor de la política científica de su país. Entre sus principales proyectos, y dado su continuo interés por el desarrollo de la informática, estaba la creación de un instituto latinoamericano de informática, a semejanza de la exitosa experiencia argentina en el área de la física con el Instituto Balseiro. El objetivo era constituir un centro de primerísimo nivel regional, que tomando anualmente unos 30 estudiantes latinoamericanos con dos años aprobados de estudios universitarios, y seleccionados mediante un muy riguroso examen de admisión, se los formara en un programa de 3 años en los temas fundamentales de la disciplina informática. Así se formó la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI), y el Dr. Sadosky me ofreció la dirección de la Escuela, cargo que ejercí mientras duró el proyecto.

La ESLAI se instala en un hermoso parque en las proximidades de la ciudad de La Plata, y ofrece un riguroso programa de formación académica. Como docentes cuenta con un pequeño y selecto grupo de profesores argentinos, y con el apoyo de programas internacionales que permite disponer, en forma temporal, de profesores de diversos países, entre ellos de Italia, Francia, España, Inglaterra, Holanda, Suecia, Alemania, USA, Brasil, Chile, Venezuela. Estos profesores, además de encargarse de los cursos regulares de la ESLAI, dictaron más de 30 cursos intensivos de nivel de postgrado, que en forma compacta de unas 30 horas en una semana, fueron ofrecidos a todos los jóvenes profesores de las universidades de la región, y sin costo alguno.

La incidencia de la ESLAI en el desarrollo de la Informática en el Uruguay se canalizó en dos de las Líneas Fuerza ya mencionadas: Formación y Capacitación de Docentes; Formulación de un nuevo Plan de Estudios para la Carrera;

Con la participación activa de profesores de la ESLAI, el INCO definió un nuevo Plan de Estudios, con mucho énfasis en la formación básica, y postergando la formación tecnológica a los últimos años, y en muchos casos bajo la forma de cursos optativos.

La formación básica que mencionamos tiene una fuerte componente en temas matemáticos, en particular en Lógica y Matemática Discreta. Estas especialidades no estaban desarrolladas en el INCO, por lo que se definió un programa especial para la formación de los docentes jóvenes del INCO, esencialmente en Matemática, utilizando los profesores argentinos de la ESLAI (Klimosky, Cignoli, etc.). Esta formación posibilitó que se incluyeran estas disciplinas en el nuevo plan de estudios, y que se dictaran los cursos, con un alto nivel de especialización.

La participación de los docentes del INCO en los cursos intensivos de nivel de post grado ya mencionados, también favoreció la actualización en el dictado de las otras asignaturas. El disponer de excelentes profesores a nivel mundial, les dio a los docentes del INCO un punto de comparación con lo que estaban dictando, permitiendo mejorar sustancialmente su actividad docente. De esta manera, con un nuevo plan de estudios, y con docentes actualizados en sus especialidades, los estudiantes uruguayos se beneficiaron de un alto nivel de capacitación para su formación profesional.

## **Conclusiones**

En el Uruguay se desarrolló un proceso de evolución de la industria informática, que en un período de 15 años lo condujo desde una situación de atraso tecnológico significativo, a convertirse en un polo exportador de relevancia.

Este proceso se produjo gracias a que los participantes académicos en el mismo, tenían muy claros los objetivos, y supieron mantenerlos con paciencia, a pesar de las urgencias de cada momento. No podemos decir que todos los caminos recorridos estaban fijados de antemano; sería arrogante afirmarlo así. Pero existió la habilidad de ir aprovechando cada circunstancia favorable, e ir definiendo los nuevos caminos, con claridad en las metas. Y estas metas no son, ni más ni menos, que obtener excelencia académica, con repercusiones en los proyectos de investigación y en las actividades docentes.

La aparición del PEDECIBA y de la ESLAI fueron elementos claves en este proceso. Funcionaron claramente como instituciones complementarias para colaborar en la obtención de los objetivos del INCO. No fueron ni imaginadas cuando se analizó la situación universitaria en 1985, pero a medida que comenzaron a funcionar, el INCO supo aprovechar sus fortalezas e ir incorporándolas a sus actividades. Y lo que hacía la Universidad de la República era observado y tomado como ejemplo por las otras universidades uruguayas, que, dando respuesta a la creciente necesidad de profesionales informáticos, comenzaron a ofrecer carreras universitarias. De esta forma se fue consolidando un ecosistema académico, que supo ser bien aprovechado por las empresas en su expansión internacional.

No hubo, pues, un milagro “a la uruguaya” como le gustó decir a algún periodista con necesidades sensacionalistas, sino un crecimiento sostenido, con objetivos claros, y un fuerte compromiso de los actores académicos involucrados.

Muchas veces se habla de la dificultad de establecer relaciones duraderas y fructíferas entre las instituciones académicas y el medio empresarial. Por momentos parece que no hay una clara sintonía entre lo que ofrecen las universidades y lo que necesitan las empresas. Estas necesitan profesionales con experiencia en las tecnologías vigentes, y las universidades forman profesionales con buena formación básica y por lo tanto adaptables a las tecnologías vigentes y a las futuras. El modelo que siguió Uruguay se basa en esta segunda concepción, y se tuvo la oportunidad que esto fuera aceptado y luego aprovechado por las empresas.

Con frecuencia se plantea que, para definir e implementar un programa de largo aliento como el realizado en Uruguay, es necesario disponer de un presupuesto sustantivo. Consideramos que no es así. El PEDECIBA en sus primeros años tuvo un presupuesto para Informática de unos U\$S 70.000 anuales. Juan José Cabezas recuerda que eso equivale al sueldo de 1 investigador senior en los países del primer mundo. Lo que sí hubo fue un buen aprovechamiento de proyectos internacionales, y uso racional de los recursos universitarios.

Ahora el medio político uruguayo habla con orgullo del desarrollo informático del país. Pero no siempre fue así. En los inicios del PEDECIBA, fue una lucha constante conseguir los, exiguos, presupuestos que necesitaba el programa. Surgía con frecuencia la eterna discusión para diferenciar “costo” con “inversión”. Vemos ahora con claridad que lo “gastado” en informática ha sido claramente una inversión, con valores de retorno que pueden ser la envidia del ámbito privado.

Sin lugar a dudas que procesos evolutivos como el que hemos analizado del caso uruguayo son largos y se necesita mucha paciencia y convencimiento para llevarlos adelante. Las urgencias de cada momento pueden hacer peligrar los proyectos a largo plazo. Hoy en Uruguay se detecta una gran carencia de profesionales para llevar adelante los proyectos de las empresas. ¿Cómo reaccionar? ¿Cambiar los programas universitarios con el objeto de formar profesionales más adaptables al ámbito productivo? ¿O, por el contrario, definir nuevos modelos de distribución del trabajo informático, con la formación de tecnólogos, técnicos y especialistas, que complementen a los profesionales de buen nivel que seguiríamos formando? La cuestión está planteada, y de las decisiones que se tomen surgirá el modelo que seguirá el Uruguay en los próximos años.

### **Referencias**

#### **[Bermúdez- Urquhart 2003]**

“Salvando la memoria de la Computación en la Universidad de la República, a partir de los recuerdos del Profesor Manuel Sadosky”

Reporte Técnico RT 03-19

21-11-2003

Instituto de Computación

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República. Uruguay