

LA DESHUMANIZACIÓN DEL ARTE (INVESTIGATIVO)*

Antonio Glaría Bengoechea
Ingeniero Civil Electrónico
MSc BME, DEA Sci. Cognitives
Profesor Titular
Departamento de Ingeniería Biomédica,
Universidad de Valparaíso.

Leído con ocasión de la ceremonia de inauguración del programa de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Biomédica
Viña del Mar, 15 de Mayo de 2009

Reconocimientos y despedida

Tengo el grato e inhabitual privilegio de dirigirme a UDS con ocasión de la inauguración de nuestro programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Biomédica.

Es un privilegio porque en estos años, todo se ha ido dando, o lo hemos ido construyendo, para que hoy un sueño de más de tres décadas, pueda dar uno nuevo paso hacia su consolidación. No es habitual que los sueños lleguen a ese destino.

En ese construir hemos ido ganando, desde la academia, nuevos territorios para la ingeniería, para la patria, para su pueblo, para el ser humano postrado, no cliente sino paciente.

Entendemos que la ingeniería no es sino la sistematización de la capacidad para variar la realidad a través de la voluntad, con vistas a lograr fines técnicamente definidos; satisfacer requerimientos. La Ingeniería es la búsqueda con premeditación de nuevas técnicas¹. Por oposición a las virtudes atribubles al *homo sapiens*, pero sin despreciarlas, se privilegia aquellas del *homo faber*; sin exacerbarlas.

En este ir ganando nuevos territorios me ha tocado, muchas veces, un lugar de privilegio: Si nos hacemos cargo de lo que señala Ortega*, la palabra autor “viene de *Auctor*”, término latino para designar al que aumenta territorios; muchas veces me ha correspondido el rol de autor.

Y, aunque a veces no he tenido toda la comprensión que hubiera deseado, casi siempre he tenido un entorno que me ha apoyado, en el cual he encontrado apoyo o he logrado construirlos. Por ello, el pasar ha sido muy desafiante y el resultado grato.

Pensaba que estas reflexiones las leería cuando inauguráramos nuestro programa de Doctorado. Sin

* En este ensayo se juega con la comprensión que, de la evolución del arte joven, hace José de Ortega y Gasset en “La deshumanización del Arte”, (Cuadernos de Occidente, Madrid, 1925). Ello cuando dicha comprensión se aplica -no sin capricho- al arte investigativo. En particular, cuando se aplica para comprender y articular la fructífera y no siempre bien comprendida relación entre la investigación que proviene del desempeño profesional con la proviene del mundo Académico. El ensayo debería haber visto la luz en 2012, cuando comenzáramos el programa de Doctorado en Ingeniería Biomédica. Sin embargo, peligrosos tactismos a las que se alude brevemente al final, impiden pensar que ese evento ocurra en la fecha señalada. La inauguración del Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Biomédica, precipita la redacción y el alumbramiento del escrito. El programa de Magíster que inauguramos potenciará la investigación Académica de excelencia en nuestra especialidad. El ensayo, por lo tanto, se escribe desde la perspectiva del arte joven. *Mutatis mutandi*, si la perspectiva fuere desde la innovación profesional, el autor del ensayo pretende que la validez que él tuviere, se mantendría. El ensayo se inicia reconociendo, desde una perspectiva personal, a quienes en tiempo lejano posibilitaron este desarrollo actual. En la doble lectura de la realidad como lo que es, y como de la potencialidad de cambio que contiene, no hay garantía que lo hecho no podía haber sido mejor. En todo caso, lo cierto es que lo que hoy iniciamos, garantiza por un tiempo relativamente largo la continuidad del sueño de una mañana de invierno, en el ya lejano 1972. La lectura temprana de “*La deshumanización del arte*” dió coherencia interna a un cierto desarrollo académico. Sin embargo, ciertos tactismos, propios de las pulsiones que se atribuyen al Marqués de Sade, no nos permiten celebrar sin dejar de estar en alerta.

1 Glaría, Jaime (2009). “Viaje a la ingeniería” (en prensa)

embargo, de manera paradójica, a medida que avanzamos, se reinstala un peligroso tactismo que posterga indefinidamente dicha posibilidad. Al final me referiré a dicho tactismo. Por tanto, y sin dramatismo, el tiempo apremia.

Grato exige gratitud, gratitud pide reconocimientos.

Vayan mis reconocimientos a muchas personas que, queriéndolo, o sin quererlo, me han apoyado en la consolidación del sueño que persiste. Quiero representarlos en Edmundo Lazo Ferrato, en Walter Gutman Fuenzalida, en Humberto Maturana Romecín, en Francisco Varela García y en Stéren Chabert.

El apoyo de estas cinco personas, y de sus prójimos, resultó clave para impulsar, en distintos momentos, el desarrollo de la Ingeniería Biomédica en Valparaíso. A ellos los selecciono como representando a sus entornos más próximos, a los cuales se han encontrado bien conectados. A través de ellos quiero -a lo menos conceptualmente- extenderles este reconocimiento.

Edmundo Lazo Ferrato, compañero, poeta y dirigente del Sindicato de Trabajadores del Servicio Nacional de Salud de Valparaíso, me abrió las puertas, en agosto de 1972, para mi primera intervención como futuro Ingeniero Biomédico.

Se sospechaba que en el Hospital Enrique Deformes del Puerto, la oposición al gobierno del presidente Allende había saboteado un equipo de uso médico. La no-disponibilidad de dicho equipo entorpecía gravemente la atención de pacientes. Visité esa unidad y, a la salida del recinto, cruzando la avenida Pedro Montt a la altura de la Sombrerería "Wonoroff", más impresionado por el abandono en que se encontraba el equipamiento médico -porque ello denotaba una peligrosa incultura tecnológica- que por el eventual sabotaje -que era entendible, pero no justificable, por el clima político en que estábamos inmersos- pergeñé por primera vez la necesidad de llevar una Ingeniería altamente especializada a los Establecimientos de Atención de Salud (E.A.S.). En ese tiempo imaginaba un grupo volante de ingenieros, muy calificados, recorriendo los Hospitales Públicos del país. Sería la Corfo quién nos financiaría. Yo era entonces estudiante de cuarto año de Ingeniería de la Universidad Santa María. Se iniciaba un sueño.

El entorno inmediato de Edmundo Lazo era Berta, Edmundo, Danila, e Ismael y el externo, el magnífico mundo social que en esa época se expresaba. A ellos, gracias.

Walter Gutman Fuenzalida, Director del Departamento de Fisiología de la Facultad de Matemática y Ciencias Naturales de la sede Valparaíso de la Universidad de Chile, en noviembre de 1975, me abrió las puertas de su Unidad para que iniciara y desarrollara mi carrera académica. Él no lo tenía del todo claro, pero intuía que los ingenieros podíamos hacer aportes a las Ciencias Fisiológicas.

En una época de profunda y peligrosa intransigencia, le creyó a un tesista que se presentó en su Departamento para indagar los misterios fisiológicos necesarios para su trabajo "Análisis de electrocardiogramas en el Sistema Híbrido U.S.M.". No fue un simple creer, fue un confiar. Ello, a pesar de la época, y a sabiendas que mi pensamiento político era cercano al del Presidente Allende y muy alejado del de la Junta Militar de Gobierno. Venía no sólo de la "vereda de enfrente", sino de la trinchera enemiga; según se pronunciaba, estábamos en tiempos de guerra. Así y todo, me invitó a incorporarme al Departamento de Fisiología. Jamás condicionó mis creencias ni mi accionar político.

En el tercer piso del edificio de la Facultad de Ciencias, en Playa Ancha, al fondo, dentro del espacio académico de nuestro Departamento, jugábamos con Patricio Arellano y con Manuel Roncagliolo, a que existía un Departamento de Bioingeniería, Biónica, Cibernética y ramas afines. Cuando se podía, hacíamos acciones como si existiera. Por allí recuerdo a Patricio explorando y modelando biología con los Juegos de la Vida de Conway.

Posteriormente, Walter realizó las gestiones ante el Rector Delegado, en la Universidad de Chile, para que me concedieran los permisos para iniciar, en septiembre de 1980, becado por el gobierno

inglés, mis estudios de Ingeniería Biomédica, en el North East Medical Physics Department, asociado a la Facultad de Medicina de la Universidad de Newcastle-upon-Tyne.

El entorno conceptual de Walter Gutmann era el de quienes fueron, por largos años, mis colegas del Departamento de Fisiología. A ellos, gracias.

Humberto Maturana Romecín me recibió en su laboratorio durante un tiempo, desde 1983, y Francisco Varela García hizo lo suyo desde 1987. Ellos entraron a hacer parte de la historia de la Academia Grande, de la también queremos ser parte.

Aquella Academia que no conoce fronteras, que cultiva la excelencia, que es autónoma, rigurosa e inteligente. Esa Academia que, desde mediados de los 80, se encuentra “*sitiada*” por torpes y miopes mandatos del Banco Mundial y de sus ejecutores locales. El “*estado de sitio*” continúa y crece con inesperada y vertiginosa fuerza, después de la Dictadura Militar. Hoy demandamos un nuevo trato.

En relación con Humberto y Francisco, y sólo por mencionar un par de hitos, la lectura de “De máquinas y seres vivos”² que escribieran en 1971, me abrió hacia la comprensión de “lo biológico” desde una perspectiva desafiante para un joven ingeniero de los 80. De allí rescato y practico, en el comprender y en el hacer, la organización autopoietica de los seres vivos, y su determinismo estructural.

Desde esa vertiente recibí una refrescante visión, que dichos enfoques posibilitan, con fuerte raigambre biológica, no computacional, de las Redes de Neuronas Artificiales. Visión complementaria, y a veces opuesta, a la de la Inteligencia Computacional que practica Rodrigo.

El entorno conceptual de Humberto Maturana y Francisco Varela es el más amplio y difuso de todos: los miembros de la Academia Grande. A ellos, gracias.

Stéren Chabert se asocia con entusiasmo a nuestra nueva y naciente aventura, la carrera de Ingeniería Biomédica, en septiembre de 2005.

Ella postula en 2004 a un concurso por un cargo académico en nuestro Departamento. Sus antecedentes eran magníficos, al menos en el papel. Era Ingeniera Biomédica de la Université de Technologie de Compiègne (Francia), tenía un MSc in Biomedical Engineering de Washington University in Saint Louis (EE.UU), había finalizado su Doctorado en Génie Biomédicale en la UTC, realizando estudios de imagenología por resonancia magnética en París. Además, estaba realizando un postdoctorado en la Escuela de Ingeniería de Universidad Católica de Chile. Hablaba, leía y escribía, de corrido, en francés, en inglés y en castellano; y tenía buenas nociones del alemán, era buzo autónomo y se deleitaba con la escritura china. Tenía 28 años.

Si bien, muchas veces, el papel lo aguanta todo, con Stéren, el papel no pudo contenerla. No sólo era lo que formalmente declaraba -lo cual, en el chapucero mundillo universitario chileno, no es un mérito menor- sino mucho más. Nuestros estudiantes lo saben, nosotros sus colegas, también. No se sentó a gimotear nuestras debilidades ni a observar nuestra *kafkiana* realidad. Llegó a trabajar con ahínco y a aportar mucho. Sin ser injusto con los demás, ni menos con quien fue principal socio en este proyecto, sospecho que el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería que inauguramos hoy, encontró en ella la piedra angular sin la cual aún no se habría construido.

El entorno topológico, cercano en lo conceptual, de Stéren Chabert, lo identifiqué con nuestro actual Departamento de Ingeniería Biomédica. Con todos sus profesores, con todos sus estudiantes y con todos sus funcionarios. A ellos, gracias. Muchas gracias.

Gracias, porque ellos garantizan la continuidad de un sueño que comenzó, en medio de la huelga patronal contra el gobierno popular, cruzando la Avenida Pedro Montt, a la altura de la Sombrerería “Woronoff” de Valparaíso, en agosto de 1972.

2 Maturana, Humberto y Varela, Francisco (1972) “De máquinas y seres vivos”. Editorial Universitaria. Santiago

Sin Edmundo, sin Walter, sin Humberto, sin Francisco, sin Stéren y sin sus respectivos entornos; si hoy hubiere Ingeniería Biomédica en Valparaíso, sería muy distinta a la actual. Sin duda podría haber sido mejor.

Despedida: A veces hay que partir. Temporalmente, me voy. No tengo del todo claro por qué. Tal vez porque necesito dejar fehacientemente establecido, especialmente en esta época de múltiples charlatanerías, que los espacios ganados son para la patria y para su pueblo, para la ingeniería, para la academia, para el paciente, no para mí. Yo, sencillamente, disfruté mucho abriéndolos.

Tal vez porque no quiero despertar de ese sueño y porque *vale la pena morir por todo aquello sin lo cual no vale la pena vivir*³; o por haber alcanzado el último tercio del período que va desde el nacimiento hasta el valor de esperanza de vida; o porque con la mirada serena y firme la voz, *es hermoso partir sin decir adiós*³, o simplemente, porque lo *nuestro es pasar*³. Parto, me voy.

En todo caso, para el contento de algunas o de algunos, y el pesar de otros, mientras esté disponible, *si de veras me buscan, me encontrarán*³ aunque, a veces, puede ser demasiado *largo el camino para mirar atrás*³.

La deshumanización del arte* (investigativo)



Nuestro programa de Magíster está claramente orientado hacia la investigación académica en Ciencias de la Ingeniería, y cuenta con el entusiasta y siempre crítico apoyo de los académicos de nuestro Departamento y de importantes investigadores de la Universidad, de las más destacadas Escuelas de Ingeniería del país, y de insignes instituciones extranjeras. Allí, en esos lugares, se desarrollan actividades afines con, o propias de, nuestra especialidad. Aquí, ahora, queremos comenzar a formar a nuestros estudiantes en el arte de investigar en nuestros dominios. Queremos formar en el arte investigativo. Queremos hacerlo bien.

Mutatis mutandi, pretendo que, cuando el espíritu de un nuevo programa de postgrado, que seguramente vendrá, se posicione desde la innovación profesional hacia la investigación académica, la validez que este ensayo tuviere para entender el vínculo del actual programa con el resto de nuestro quehacer, se mantendrá.

En este ensayo pretendo ilustrar la tensión permanente y fructífera, aunque muchas veces incomprendida, que existe entre la investigación que puede y debe nacer de la academia respecto de aquella que nace y debe nacer del mundo profesional. En una época, en la cual predomina la miopía que impone la competición, es urgente destacar la fertilidad de la colaboración.

Quiero rozar, además, la hipótesis que nuestra ingeniería, al montarse a horcajadas de dicha tensión -como muy pocas otras especialidades logran- reviste tanta fecundidad, tanta capacidad de formular preguntas pertinentes, tanta posibilidad de investigación, tanta de desarrollo, tanta de innovación. La investigación en Ingeniería Biomédica se columpia rítmicamente entre el desarrollo y la innovación que surge del mundo profesional, con sus urgencias diarias, y las más etéreas abstracciones requeridas en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, más ajenas a esas urgencias. El desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, a su vez, como si nuevas escalas

3 Allende, Salvador. Citado por E. Galeano (1986), en "Memoria del Fuego 3. El siglo del Viento", Siglo XXI, Serrat Joan Manuel (1971), en "Mediterráneo". "8. Vagabundear", Machado Antonio, (1912?) "Campos de Castilla: Proverbios y cantares" XLIV. Madrid.

cromáticas aperecieran, permiten discernir mejor en la realidad, posibilitando nuevas miradas.

Permanentemente oscilamos entre las aplicaciones más concretas a la ideas más abstractas⁴ desde inventar innovadores productos para desechar cortopunzantes, a pasearnos por espacios de veinte dimensiones creando nuevas herramientas de análisis. O a disparar rayos X en inesperados entornos de la tabla periódica para digitalizar imágenes; implementar apoyos para la salud pública utilizando teléfonos celulares conectados a sensores y desarrollar sensores de baja invasividad. Desde las abstracciones requeridas para optimizar la gestión de tecnologías hospitalarias, a la implementación de entes acreditadores de E.A.S. Por la necesidad de discriminar los bordes de un tumor cerebral o por el desarrollo de innovadoras técnicas para el proceso de imágenes basada en avanzadas metodologías de inteligencia computacional. En fin, desde el análisis de imágenes de ultrasonido diagnóstico al desarrollo de herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de su uso.

Ortega y Gasset, desde 1925, presta para ello "La deshumanización del Arte". Esta obra, junto a "La hipótesis y la ciencia"⁵, escrita por Poincaré a comienzos del siglo pasado, fueron lecturas claves que orientaron el inicio de mi carrera académica.

Interpretando a Ortega, en el proceso de abstracción, que deshumaniza al arte, se abren maravillosas canteras para nuevas exploraciones. Desde una perspectiva tal, es en la investigación académica de donde debemos deshumanizar al arte investigativo, abriéndole al progreso, "nuevas canteras inexploradas".

El proceso de la "deshumanización del arte" comienza, tal vez, con Francisco de Goya y Lucientes, pintor de la corte de Fernando VII. En su período clásico demostró sus altísimas competencias técnicas para recrear pictóricamente la realidad histórica y social de las Españas de su época. Comienza por abstraerse de cuestiones formales externas de modo de poder externalizar con fuerza las internas; a veces es el miedo y el horror, como en los "Fusilamientos del 3 de Mayo en la Moncloa"; otras la locura.

Ortega trata de comprender el arte joven de su época. Cito: *"Yo no pretendo ahora ensalzar esta nueva forma de arte y menos denigrar la usada en el último siglo: me limito a filiarlas, como hace el zoólogo con dos faunas antagónicas"*. De la misma manera, no pretendo ensalzar el arte investigativo que viene de la academia, y menos denigrar el usado en el mundo profesional. La filiación es necesaria para el entendimiento, y el entendimiento lo es para la convivencia y la comprensión de las potencialidades. *Mi derecho no termina donde comienza el derecho del otro. Mi derecho existe gracias a que existe el derecho del otro, y el suyo porque el mío existe.*

Pero el arte no es el arte sin enmarcarlo en la sociedad que lo posibilita, del mismo modo que el arte investigativo no lo es sin su entorno. La sociedad, sin embargo, no sólo posibilita el arte, sino que lo requiere y responde a él. Y al hacerlo segrega a sus miembros. Cito a Ortega: *"El Arte Joven, con sólo presentarse, obliga al buen burgués a sentirse tal y como es: buen burgués, ente incapaz de sacramentos artísticos, ciego y sordo a toda belleza pura"*. Del mismo modo, el arte investigativo - cuando no tiene aplicabilidad inmediata- obliga al buen burgués orteguiano a sentirse tal y como es: ente incapaz de abismarse ante la revelación del conocimiento, si este no es aplicado; ciego y sordo a toda belleza del pensar y del hacer que no tenga utilidad directa.

Cito (y muto) a Ortega: *"Si el arte joven (y la investigación académica) no es inteligible para todo el mundo, quiere decirse que sus resortes no son los genéricamente humanos. No es un arte (investigación) para los hombres en general, sino para una clase particular de hombres, que*

4 La enumeración que se hace a continuación corresponde descriptivamente a algunas de las iniciativas que se indagan e investigan actualmente en nuestro Departamento. Se privilegia un lenguaje más coloquial que técnico, y se persigue un imprimir un cierto ritmo al discurso. Por orden de ingreso a nuestro Departamento, trabajan en estas iniciativas Guillermo, Luis, Pablo, César, Pablo, Cristian, Stéren, Rodrigo y Germán, además de mí. Por no contar de la información a mano, no incluyo las iniciativas que desarrollan Togo e Iván en sus respectivas tesis de Doctorado en Santiago y en Dublín.

5 Poincaré, Henry (circa 1905) "L'Hypothèse et la Science", París.

podrán no valer más que los otros, pero que evidentemente son distintos”.

Desde mi vivencia, quiero establecer, no sin capricho, que, en ingeniería, el arte investigativo busca una estética que flota, entre la aplicabilidad del conocimiento, -de donde se pueden lograr magníficas obras- y la belleza pura del pensar, del saber, del ensayar y del entender. Por años he perseguido esa estética.

En 1995, junto con Jorge Mpodizis, adjudicamos recursos para desarrollar un modelo para la visión de los colores que acogiera ciertas “anomalías cromáticas”. Nuestra metodología, reconociendo la primacía de lo estructural por sobre lo funcional, pasaba por la modelación matemática simplificada de la citoarquitectura de la retina. Luego había que tornarla a funcionar.

Así procedimos. Adaptamos neuronas formales de MacCulloch y Pitts, y llegamos a un conjunto de ecuaciones numéricas que representaban la activación de los conos y de las células horizontales de la retina. La resolución de esas ecuaciones, para una imagen de talla normal, requería de varias horas.

Antes del viaje de Roberto Toro, que se incorporaba a un programa doctorado en Francia, mirábamos anonadados el conjunto de ecuaciones. De pronto me dí cuenta que, bajo ciertos supuestos *biológicos*, en dichas ecuaciones aparecían integrales discretas de convolución.

No olvido la sensación de plenitud frente a ese hallazgo; era un sentimiento estético profundo, como “descifrar signos sin sabio competente”⁶. En ese momento dimos un salto hacia la deshumanización del arte investigativo que, tal vez sólo Roberto y yo entendíamos. Sin comunidad, como la actual de Ingeniería Biomédica, estábamos solos.

La aplicación del descubrimiento redujo el tiempo de resolución de las ecuaciones a menos de 10 minutos. El columpio de la historia de Ortega, dio un vaivén completo. Fuimos del arte naturalista al arte joven, y volvimos al naturalismo. Estábamos lejos, aún, del tiempo de proceso requerido para registros de video: menos de 33 milésimas de segundo.

A pesar de que en Ortega persiste un enfoque decimonónico acerca de la fisiología de la visión, puede resultar esclarecedor leerlo para comprender la persistencia de dos maneras excluyentes en el arte; el de gusto “humano”, popular, y el arte joven, deshumanizado. Cito: *“Se trata de una cuestión de óptica sencilla. Para ver un objeto tenemos que acomodar de una cierta manera nuestro aparato ocular. Si nuestra acomodación visual es inadecuada no veremos el objeto o lo veremos mal. Imagínese el lector que estamos mirando un jardín a través del vidrio de una ventana. Nuestros ojos se acomodarán de suerte que el rayo de la visión penetre el vidrio, sin detenerse en él, y vaya a prenderse en las flores y frondas. Como la meta de la visión es el jardín y hasta él va lanzado el rayo visual, no veremos el vidrio, pasará nuestra mirada a su través, sin percibirlo. Cuanto más puro sea el cristal menos lo veremos. Pero luego, haciendo un esfuerzo, podemos desentendernos del jardín y, retrayendo el rayo ocular, detenerlo en el vidrio. Entonces el jardín desaparece a nuestros ojos y de él sólo vemos unas masas de color confusas que parecen pegadas al cristal. Por tanto, ver el jardín y ver el vidrio de la ventana son dos operaciones incompatibles: la una excluye a la otra y requieren acomodaciones oculares diferentes”.*

Continúo con Ortega: *“la mayoría de la gente es incapaz de acomodar su atención al vidrio y transparencia que es la obra de arte; en vez de esto, pasa al través de ella sin fijarse y va a revolcarse apasionadamente en la realidad humana que en la obra está aludida”.*

De modo análogo a como el arte clásico -de corte romántico o naturalista- y el arte joven, que exige la atención al vidrio y la transparencia, segregan a su auditorio en dos clases de observadores, la investigación que nace del ejercicio profesional, que es preferentemente utilitaria y urgente, y aquella que nace de la academia, más abstracta, virtual y pausada, segregan a los interesados en ellas en dos mundos generalmente excluyentes. Esos mundos, muchas veces, tienen poca capacidad

6 Parra, Violeta (circa 1960). “Volver a los 17”.

de dialogar entre sí. Un dialogo virtual entre matemáticos *puros* y *aplicados*, que una vez escuché: Lo que hace fulano, decía zutano, “*no es matemática*”, y lo que hace zutano, decía fulano, “*no sirve para nada*”. Tanto fulano como zutano eran grandes matemáticos en sus respectivas áreas.

Aquí, tal vez, hay una clave para la investigación académica. Cito (y muto) a Ortega: “*En arte (investigación) es nula toda repetición. Cada estilo que aparece en la historia puede engendrar cierto número de formas diferentes dentro de un tipo genérico. Pero llega el día en que la magnífica cantera se agota*”.

Refiriéndose a la falta de dinamismo que él cree observar en los géneros romántico y naturalista de la novela y el teatro de su época, señala (y yo extrapolo para episodios análogos de la investigación que viene de lo profesional) “*es un error creer que la esterilidad se debe a la ausencia de talentos personales. Lo que acontece es que se han agotado las combinaciones posibles dentro de ello... debe juzgarse venturoso que coincida con este agotamiento la emergencia de una nueva sensibilidad artística capaz de denunciar nuevas canteras intactas*”.

Es justamente éste el objetivo de un programa de investigación académica; tener la disciplina presta, para que parezca venturoso que, la emergencia de un nuevo saber, coincide con el agotamiento de lo profesional investigado; posibilitar la emergencia de una nueva sensibilidad investigativa capaz de anunciar nuevas canteras intactas.

Por otra parte, cito a Ortega: “*Ya enseñaba nuestro buen viejo Aristóteles que las cosas diferentes se diferencian en lo que se asemejan: ... porque los cuerpos tienen todos color; advertimos que los unos tienen color diferente de los otros*”.

¿En que se asemejan un circuito electrónico integrador que tiene un condensador con el dieléctrico roto, con una sinapsis neuronal, y esta, a su vez, con un potencial evocado o con la fotopletismografía de pulso?

Un observador no interesado en encontrar semejanzas, el buen burgués de Ortega, dirá que el circuito electrónico es totalmente diferente de la sinapsis, reconocerá, tal vez, en esta algún fundamento para el Potencial Evocado, y que éste, a su vez, no tiene ninguna relación con la fotopletismografía. Por otra parte, con un poco de inusual rigor, constataría que la fotopletismografía es, además, completamente distinta del circuito integrador y de las sinapsis neuronales.

La diferencia, en lo distinto, se manifiesta trivial, resulta evidente. No tiene interés.

Las relaciones estructurales de los elementos constitutivos de estos objetos; circuito, sinapsis, potencial evocado y fotopletismografía, sin embargo, los condicionan a dinámicas análogas; aquella de los sistemas sobreamortiguados que pueden estar sincronizados a eventos. Emerge una nueva paleta, como si fuera de otros colores no humanos, para poder discernir en la realidad. Aquella más abstracta, que se elabora de las clases y montos de las respuestas de los sistemas a partir de los de segundo orden. Según ello, “*las cosas diferentes se diferencian*” en estas nuevas semejanzas... “*porque los cuerpos*” tienen todos dinámicas internas, *advertimos que los unos tienen* dinámica cualitativa o cuantitativa *diferente de los otros*”.

Esto no es mera palabrería, no es pura dialéctica, no queda sólo en el discurso. Es el gérmen para la acción de nuevas maneras de discernir. Es darse cuenta que, en la dinámica de los objetos hay una “nueva cantera inexplorada”, a la cual es ciego el buen burgués de Ortega. El circuito integrador, la sinápsis, el potencial evocado y la fotopletismografía, ahora, al parecerse, se diferencian, pero es plausible que, lo que nos dice la dinámica de uno, nos permita comprender o caracterizar mejor al otro. Podemos formular nuevas preguntas y diseñar ensayos para encontrar nuevas respuestas.

Eso hicimos para caracterizar los relevos sinápticos de la vía auditiva, que se registran analizando las respuestas evocadas auditiva del tronco cerebral en 1985, y luego con más medios, junto a Pablo Roncagliolo, a mediados de los 90. Requeríamos pasear por espacios de 20 dimensiones; lo

hicimos. Aplicamos, entonces redes de neuronas artificiales, funcionó. En 2005 lo perfeccionamos con Gustavo Contreras. Generamos una nueva transformación matemática. Usábamos bases no ortogonales con parámetros de alta plausibilidad fisiológica. Logramos resultados en tiempo real, usando bajos requerimientos computacionales.

Recientemente, en marzo de 2009, con Rafael Zuaznábar, mirábamos el trazado de la fotopletismografía de pulso al través de esta nueva óptica, y resultó trivial pensar que a través de ella, podíamos intentar detectar episodios de hipertensión arterial de manera continua, no solo no invasiva, sino que casi no intrusiva. La indagación de ello está en curso.

Las inquietudes quedan, los vaivenes del columpio continúan. Con Miguel Piñeiro retomamos, en 2004, aquello de la modelación de la visión de colores.

Dimos origen a Cajalproject. Resonaba fuerte el desafío publicado en 1904 por Santiago Ramón y Cajal en el señero libro “Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados”⁷ donde inquiría agudamente que, referido a las células horizontales de la retina, “difícil es conjeturar el oficio desempeñado por tales elementos; pero atendiendo a sus conexiones, cabe conjeturar (sic) que su misión es desparramar por una parte de las articulaciones de la zona plexiforme externa, el impulso visual recogido por un paraje especial de la retina. ... pero, ¿cabe admitir aquí una verdadera asociación de corpúsculos visuales? Tratándose de un aparato sensitivo tan notablemente analítico como la retina, ¿es dable suponer que la naturaleza haya establecido una disposición que implica la destrucción del poder diferenciador de conos y bastones y capaz de desvirtuar ó suprimir en ciertos parajes el signo espacial de éstos?”.

En Cajalproject acogimos el desafío de responder satisfaciendo el requerimiento técnico de procesar en tiempo real videos registrados en malas condiciones de iluminación. Con ello, junto a Miguel y a Jorge, logramos el segundo premio al concurso de patentes de DICTUC de la Universidad Católica de Chile.

Ahora me distancio de Ortega. En tanto estudioso de una realidad, él no es practicante en ella. Observa, desde la apreciación filosófica, social e histórica el fenómeno artístico, no posa de artista. Desde esa perspectiva nota que *“la historia se mueve según grandes ritmos biológicos”*... *“y, en efecto, fácil es notar que la historia se columpia rítmicamente del uno al otro polo, dejando que en unas épocas predominen las calidades masculinas y en otras las femeninas, o bien exaltando unas veces la índole juvenil y otras la de madurez o ancianidad”*.

Posiblemente estos ritmos los vive el artista individual en su permanente hacer arte, no lo sé, tampoco soy artista. En todo caso, de mis indisciplinadas excursiones por la investigación, doy fe que esos ritmos están en el quehacer continuo del investigador. La ritmicidad se conserva de manera invariante frente a cambios de escala temporal. Tiene sabor fractal⁸.

Cito a Ortega: *“A fuerza de negaciones (deshumanizaciones), el verso de Mallarmé anula toda resonancia vital y nos presenta figuras tan extraterrestres que el mero contemplarlas es ya sumo placer”*.

Así también, en Cajalproject, a fuerza de negaciones anulamos toda resonancia vital de la percepción visual y desarrollamos una tecnología diferente que, paradójicamente, llega a replicar aspectos de la fenomenología de la percepción humana del color; el mero entenderla y asimilarla debería producir sumo placer.

En todo caso quiero recalcar que, en ingeniería, la investigación que viene del mundo profesional,

7 Ramón y Cajal, Santiago (1904). “Textura del Sistema Nervioso en el hombre y los vertebrados” Imprenta y Librería de Nicolás Moya, Madrid

8 La invariancia frente a cambios de escala es característica de la geometría de fractales: Mandelbrot, Benoit (1967). “How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension”. Science 156 (1967), pp. 636–638.

desvinculada de la investigación académica, habitualmente resulta, en breve tiempo, estéril, complicada, recargada, agotada sobre sí misma. Deviene barroca. La investigación académica, a su vez, sin vincularse con la primera, resulta ejercicio vacuo, escolástico aunque con valor interno. En los términos de Ortega, se “deshumaniza”. La síntesis deviene magnífica cuando se reconoce la existencia de algo fructífero en la tensión permanente entre ambas avenidas, la profesional y la académica. En todo caso requiere del respeto mutuo, la aceptación del otro, de las cultores de ambos polos.

Antes de terminar destaco el intento notable de “ingeniería reversa”, desde el arte “deshumanizado” hacia el arte “realista” que desarrolla Miloš Forman, en la película “Goyas's ghosts”⁹.

El relato filmico se desarrolla a partir de la España de 1792, en los momentos de apogeo de Goya (S. Skargård). Relata la historia de un grupo ficticio de personas que conviven en una época de convulsión política y cambios históricos. La historia es relatada a través de los ojos del pintor. La trama se desarrolla durante los últimos años de la Inquisición, continúa con la invasión de España por los ejércitos napoleónicos, y la instauración de José Botella, y finaliza con la derrota de los franceses y la restauración de la monarquía española, por la guerrilla popular antifrancesa, con el apoyo del poderoso ejército de Wellington (en ese intertanto, nuestra América se emancipa de España).

El Marqués de Sade



a) Del ser social

La fotografía (2007) de Véronique Sala, Ingeniero Biomédico de la Université de Technologie de Compiègne se denomina “*Liens*”; lazos.

Ilustra el rol de los *zarcillos* de *Vitis vinifera*. Ellos son débiles órganos esenciales en la auto-organización de las vides. El zarcillo se adapta, puede estirarse sin romperse y mantiene el soporte de la planta frente a perturbaciones mecánicas normales. Su producción y mantenimiento requiere menos del 0,1% de la energía metabólica de la vid.

En 1665 Christiaan Huygens descubre que hay fuerzas débiles que se propagan por estructuras soportantes, permitiendo la sincronía de fase de relojes de péndulo. Se crea el concepto de osciladores débilmente acoplados. “La danza luminosa de las luciérnagas, la coherencia de los láseres, los chirridos de los grillos, los aplausos en un concierto, los latidos del corazón... Todos ellos muestran la aparición espontánea de sincronización, de orden temporal”¹⁰, ello, debido a débiles fuerzas de acoplamiento. En Sistemas Complejos se estudia cómo la auto-organización se alcanza por débiles fuerzas que llegan a generar, de manera espontánea, orden a partir del caos.

En los últimos trabajos de Francisco Varela, utilizando magnetoencefalografía, postula posibles relaciones entre todo acto cognitivo y la sincronía de osciladores neuronales débilmente acoplados. Ello implicaría la formación transitoria de grupos de neuronas que son sincronizados en sus fases a una frecuencia característica. La sincronía de fases crearía coherencia y unidad. Él observa experimentalmente que cuando se reconoce una imagen se establece una sincronía, que genera una

9 www.labutaca.net/films/45/losfantasmasdegoya.htm/ y es.wikipedia.org/wiki/Los_fantasmas_de_Goya

1 0 De algún sitio de la web

otra sincronía para desencadenar una conducta motora. La sincronía es fuerte en áreas del lenguaje y desaparece con la anestesia. Sería necesaria, aunque no suficiente para hacer emerger el fenómeno de la conciencia.

b) Del individualismo, y las relaciones en las redes sociales fracturadas.

Un cuento de Lev Tolstoi, sobre los extremos del individualismo y la fractura del tejido social.¹¹

Érase una vez un hombre rico y avaro. Tenía mucho dinero, pero nunca le parecía suficiente. Junto al avaro vivía un hombre envidioso. El envidioso no tenía necesidad de nada.

Una maga fue a ver a esos dos hombres y les dijo: “Pedid lo que queráis y tendréis cuanto deseáis; basta que uno de los dos lo pida. Y de cualquier cosa que uno pida, le daré el doble al otro”.

Entonces el avaro pensó: “Mejor que sea mi vecino quien pida. Solicitará riquezas y yo tendré el doble de lo que él obtenga”. Y el envidioso, por su parte pensó: “Cualquier cosa que pida, mi vecino la tendrá también, y además en cantidad doble. De modo que pediré algo que le disguste”. El envidioso pidió que se le cayese un ojo; y así sucedió: el envidioso quedó tuerto y el avaro ciego.

c) Necesidad de un nuevo trato y los infortunios de la virtud. Síndrome del Marqués de Sade¹².

El Departamento de Ingeniería Biomédica, de creación reciente, es una unidad académica donde la persecución de la excelencia es un norte principal. Lo demuestra la selección y la producción de nuestros académicos, la permanente revisión de lo que hacemos, el esfuerzo de nuestros estudiantes, la dinámica expansión hacia nuevos territorios laborales, la rápida inserción de nuestros profesionales, el buen desempeño de nuestros graduados en exigentes programas de postgrado, la inauguración de este Magister en Ciencias de la Ingeniería.

Desde una rigurosa Ingeniería, estamos llevando a cabo una efectiva innovación tecnológica en apoyo a áreas del sector de la salud. Centrados en el paciente, pero sin tocarlo, en beneficio de las patrias y de sus pueblos; no de los mercados.

En relación con los estándares de la Universidad, estamos entre sus mejores unidades académicas. Queremos seguir mejorando, lo vamos a hacer. Con todos nuestros defectos, somos una unidad virtuosa.

En este marco, nuestra comunidad rechaza el maltrato a que hemos sido sometidos desde fines de de 2006. No toleramos que nuestro desempeño académico sea castigado. Rechazamos prácticas presupuestarias ya superadas en 2004. Exigimos un nuevo trato.

No lo digo por ser decortés. Sólo obedezco la instrucción implícita de nuestro Decano. Estamos comenzando a blindar presupuestariamente nuestro proyecto académico. En ello seremos obedientes; hay muchas maneras de hacerlo.

“Justine, el infortunio de la virtud”, representa un tactismo hacia conductas guiadas por una pulsión nefasta, que se ilustra la obra del Marqués de Sade.

Epílogo:

Comisión prevé un déficit del 8,6%...



1 1 Tolstoi, Lev (2009), de “Relatos: El Avaro y el Envidioso”, publicado en “The Clinic”. “Caldo de cultivo, Fábulas y cuentos morales de Tolstoi”. N° 279: 18

1 2 La alegoría del maltrato a la virtud del marqués de Sade es de Guillermo

Se ha observado de manera bastante consistente que, cuando las crisis económicas internacionales se siguen de un proceso de distensión y desarme, parte importante de los recursos de I+D+i destinados anteriormente al área de la defensa, se trasladan hacia el desarrollo de tecnologías que permiten fuertes innovaciones en el equipamiento y en los sistemas médicos. La distensión y el desarme pareciera que estarán en el devenir de la actual crisis económica. Durante estas fases, en los países desarrollados, se produce una importante expansión de la actividad de investigación y desarrollo en Ingeniería Biomédica.

Por otra parte, en la medida que la crisis económica internacional se profundice, “se reactivará el proteccionismo. El rechazo a identificar el librecambio como la causa de la crisis muestra que sus partidarios han abandonado el universo de la reflexión para entrar en el del pensamiento mágico... El proteccionismo es la condición *sine qua non* de cualquier política de revalorización salarial que tienda a hacer más solventes los hogares y permita aumentar la demanda. Aumentar los sueldos, sin afectar el librecambio, es una hipocresía o una estupidez”¹³.

Si lo indicado es validado por el desarrollo de la crisis, revendrán las políticas de sustitución de importaciones; se abrirá la oportunidad para el desarrollo autógeno de innovaciones e introducción de mejoras en equipos y sistemas existentes, en el desarrollo local de metodologías de gestión para optimizar la disponibilidad de equipos médicos en E.A.S. y en los demás desarrollos e innovaciones de la Ingeniería Biomédica. Así, también, se desarrollarán otras áreas de la Ingeniería chilena.

Gracias.

1 3 Sapir, Jacques (2009). “Tótems y tabúes”. Le Monde Diplomatique. Edición chilena, Año IX n° 94, Marzo: 4- 6