



**LECCIÓN INAUGURAL 2006 - ¿Por qué cuando usted vio por primera vez un teléfono celular pensó que nunca usaría uno?
A cargo del Ing. Nicolás Jodal**

"Palabras introductorias del rector de la Universidad Católica, P. Antonio Ocaña"

Buenas noches queridos amigos.

Como les acaban de decir, la *Lectio Inauguralis* es una tradición que viene de muy larga data en las universidades y tiene sentido.

Da alegría ver que, en esta de hoy, hay un gran número de alumnos, no están los cuatro mil y pico. Hubiera sido un problema muy grande pero, que estén ustedes bien representados, da una alegría y les voy a explicar porqué.

La Universidad no es sólo un lugar de capacitación para el día de mañana ejercer una profesión, no es sólo formar especialistas en una materia; hoy en día la especialización impone que nos esforcemos en un campo muy minoritario y que en él lleguemos a saber mucho.

La universidad, además de capacitar excelentemente para la profesión, busca la investigación como una de nuestras tareas más importantes y hoy en día no puede haber investigación que no sea de un detalle, de algo donde se puede llegar a un conocimiento profundo pero no global. Ha pasado la época del hombre universal, la época de aquel Leonardo da Vinci que sabía de todo.

La Universidad es, además de todo eso, una interrelación de conocimientos.

En concreto hoy la *Lectio Inauguralis* es de un ingeniero de sistemas que ha sido muy exitoso en nuestro país, es uno de los autores del proyecto Genexus, que lo utilizamos en la Universidad para todo nuestro sistema de gestión, y algo que se conoce fuera de nuestro país que es un proyecto ejemplar.

Hemos elegido un ingeniero. En estos últimos años hemos querido potenciar la Facultad de Ingeniería y Tecnologías no sólo porque nuestra sociedad necesita ingenieros, sino porque la Universidad necesita un diálogo intenso y profundo entre la humanidad y las ciencias duras, aquellas que utilizan el modelo físico-matemático que toma por modelo a la física enunciada con fórmulas matemáticas.

Un ingeniero en esta universidad nuestra donde hasta ahora la mayor parte de las Lecciones Inaugurales pertenecían a las humanidades, a la sociología, a la filosofía o a la misma problemática de la Universidad, es una novedad y es una novedad que es muy bienvenida.

Lo hemos querido así y lo hemos querido porque es muy importante que los oídos de cada uno de nosotros no sólo se acostumbren a aquello en lo que después vamos a trabajar. Sino que nos preguntemos cómo los adelantos, los hallazgos, los progresos que cada una de las disciplinas está teniendo en este mundo en el que se avanza tantísimo; cómo influye eso en nuestra propia disciplina.

Es completamente necesario que miremos más allá de nuestros intereses cognoscitivos, que necesariamente deben ser muy especializados, y podamos juntos abordar problemas globales desde las diversas perspectivas de la ciencia, de la sociología, la filosofía, de la lingüística o de tantas otras disciplinas como aquí en nuestra Universidad enseñamos.

Entonces, bienvenidos a una *Lectio Inauguralis* de ingeniería, de técnica. El título que ha elegido en un lenguaje coloquial, tiene que ver con cómo nos adaptamos a las innovaciones tecnológicas, cómo algo que nos parece imposible de usar, cuando en un primer momento lo conocemos, después vemos la cantidad de ayuda que nos proporciona a nosotros. En ese sentido, es un tema que limita entre la técnica, entre la ingeniería, la sociología y también la psicología. Es típicamente un tema interdisciplinal.

Con mucha expectativa, entonces, lo vamos a escuchar y estoy seguro que todos ustedes saldrán de aquí contentos de haber encontrado un espacio de reflexión interdisciplinal.

Muchas gracias.

"Lectio inauguralis a cargo del Ing. Nicolás Jodal".

Muchas gracias por invitarme.

Para mí es un poco complicado dar una *Lectio Inauguralis*; una de las razones es que yo manejo muy mal los tiempos.

Cuando a mí el Vicerrector Académico me invitó para dar la *Lectio Inauguralis* tuvo la excelente idea de decírmelo en setiembre, octubre; la primera pregunta fue: ¿la tengo que dar en latín? Y me dijo: no, no, en latín no es.

Después le pregunte: ¿cuándo es?; es en marzo. Para mí en octubre, marzo era a largo plazo y le dije que no había ningún problema.

En enero cuando se comunican conmigo me dicen que necesitaban ponerle un nombre a la charla, y yo no sabía ni de qué iba a hablar.

Normalmente cuando yo hablo trato de ponerle un nombre genérico, de tal manera que después pueda hablar de lo que quiera; pero el asunto

es que acá se necesita algo para atraer a la gente. Se me ocurrieron algunos del tipo de: "Evolución de la tecnología desde los años ochenta hasta ahora", cosas así muy aburridas, y de casualidad le puse al final una que me parecía un poquito más entretenida que es el nombre que lleva esta *Lectio Inauguralis*. Claro que fue una ingenuidad de mi parte porque obvio que eligieron ésa.

Yo esa preocupación la tenía en enero. Una vez que eligieron, desapareció la preocupación y me volvió hace una o dos semanas cuando me acordé que tenía que dar la charla y me acordé que tenía que responder a la pregunta; y comencé a hacer una especie de encuesta sobre qué les pasó la primera vez que vieron un celular. Pero la pregunta en realidad esconde un objetivo, lo que quiero decirles es que, la evolución de la tecnología en los últimos años ha hecho que muchas de nuestras intuiciones construídas en la era industrial, sean hoy falsas o por lo menos tengan que ser revistas.

Esas nuevas intuiciones nos favorecen a nosotros y, sobre todo, creo que favorecen a la gente que está comenzando a estudiar; esto es lo que yo voy a tratar de presentar en mi charla, pero para eso voy a comenzar con la pregunta: ¿Por qué cuando usted vio por primera vez un teléfono celular pensó que nunca usaría uno?

La pregunta es tramposa, y lo son la mayoría de las que voy a hacer. Lo que hice primero fue una pequeña encuesta y el resultado de mi encuesta fue que la mayoría de la gente la primera vez que vio un celular lo rechazó.

La mayor parte de la gente contestó:

-“la verdad, que yo no lo necesito para nada, mi vida no pasa por hablar por teléfono cuando estoy caminando o en el auto”.

-“Es caro para mí”.

Lo que quiero mostrar con estas dos respuestas es que la base son intuiciones que nos vienen de la era industrial, criterios que eran razonables cuando construíamos otro tipo de aparatos y que hoy ya no son razonables, y déjenme demostrarles porqué.

La pregunta interesante es: ¿y después por qué cambio de opinión?, porque hay algunos que siguen sin usarlo, pero hay unos cuantos que cambiaron de opinión.

Vamos a ver cuántos: en la gráfica (no es oficial) vemos la evolución de los celulares en el Uruguay.

Para hacerlo en números redondos esto empezó en el '91 con 0, en el '94 había 3.000 celulares, es decir que sólo una élite tenía celulares, y después vemos una especie de joroba, una curva que comienza a crecer. En el '96, por ejemplo, algo pasó porque creció, en 2002 decreció, está claro que fue por la crisis violenta que sufrió nuestro país; pero desde 2004 hasta ahora hay un crecimiento brutal de los celulares.

Para que se hagan una idea: en este momento hay 1:300.000 celulares; era tan grande el número que yo le puse 1:200.000, pero el número oficial es ése.

Más o menos hay unos 2:200.000 adultos, así que más o menos la mitad de las personas usan celular, lo que les quiero decir es que este es el cambio de opinión más grande en los últimos tiempos en Uruguay y nadie se dio cuenta de eso.

La mitad de los uruguayos cambiaron violentamente de opinión en los últimos cinco años; en otro contexto este cambio es inentendible. Por ejemplo, la gente que sigue la política sabe muy bien que cambio enorme es un 4% de crecimiento en un período electoral.

Yo lo que estoy hablando es que la mitad de las personas rechazó el celular y luego lo aceptó y quedó contento con ese cambio en un período menor de cinco años.

Esto es una pregunta interesante: ¿por qué se dio este fenómeno de adopción tan grande?

Esto fue lo que me llevó a la segunda encuesta: una vez que lo rechazaron, ¿por qué después terminaron eligiendo un celular?

Dos de las respuestas más comunes son: "ni siquiera lo compraron alguien se los dio, o alguien del ambiente cercano lo presionó".

Este es un fenómeno diferente a, por ejemplo, el camino de adopción de autos, nadie le regalaba un auto a otra persona, ni siquiera alguien le decía vos tenés que tener un auto, cada uno se las arreglaba como podía.

Sin embargo acá, por una razón que vamos a ver, la gente que tenía celular presionaba a la gente que no tenía para que lo tuviera.

"Cada vez es más barato". La mayoría de nosotros estamos acostumbrados a que, si un producto es caro, en el futuro va a seguir siendo caro; por ejemplo, si un Mercedes es caro, dentro de cinco años lo va a seguir siendo.

Sin embargo, ahora tenemos unos aparatitos que si hoy son caros sabemos que en el futuro van a ser más baratos; uno de ellos es el celular, otro es un PC.

Esta es una intuición, un criterio que va absolutamente contramano con nuestra intuición anterior.

Nosotros, en Uruguay, tendemos a vernos como personas ultra conservadoras pero, la gráfica de celulares, es una demostración objetiva de que no somos conservadores en la adopción de tecnología. Ese es un caso bastante interesante y que desafía nuestra intuición de uruguayos como una sociedad conservadora, que eventualmente lo es, en otras áreas, pero no en ésta.

La siguiente pregunta (me entusiasmé con el tema de las preguntas y me empecé a hacer más preguntas): ¿es una casualidad que se dio con

los celulares o es algo que se ve en otros productos que nosotros fabricamos?

Aquí hice una pequeña lista de algunos de estos aparatitos modernos que han seguido una gráfica de adopción muy similar a los celulares. Hoy un PC es lo mismo que un microondas, casi todo el mundo tiene o quisiera tener un PC. La primera vez lo rechazó y ahora ya no lo rechaza más y, en general, tiene alguna de las propiedades que también tienen los celulares.

Por nombrarles algunas otras: el acceso a Internet, el acceso a ADSL que tengo ahí arriba, el uso de SMS, el uso de RSS, mails.

Antes de venir para acá hablé con la gente de ANTEL y me decían que sólo ANTEL está probablemente cerca de los cincuenta millones de mensajes instantáneos por mes. Es decir que, más o menos, un millón y pico de uruguayos manda cincuenta mensajes por mes.

Hay muchos productos que antes no se fabricaban que tienen estas propiedades; ésto es lo que está haciendo cambiar el comportamiento general y todas nuestras intuiciones. Lo que pasó con el *mail*, con el celular, ¿va a volver a pasar?

Probablemente piensen "va a volver a pasar", pero no tenemos ni idea cuáles serán las próximas innovaciones y eso es una de las cosas por lo que pensamos que no va a volver a pasar.

Cuando tratamos de imaginarnos el futuro de estos productos, pensamos que no tenemos ninguna necesidad; por lo tanto, tendemos a ver el futuro como algo congelado donde no van a haber más innovaciones, simplemente porque no se nos ocurre pero hay millones de personas pensando algo nuevo. Lo que digo es que no sólo vamos a tener aparatitos nuevos, sino que también la velocidad con la que va a pasar eso es mucho más grande.

En términos de ingeniería diríamos que el avance de la tecnología acelera.

¿Qué tienen en común todos esos "bichitos"? ¿Qué es lo que los agrupa? Porque básicamente estos productos tienen dos propiedades que son diferentes de los otros productos que fabricábamos hasta ahora.

El primero es que el valor de ese producto no está en el producto en sí sino en el valor, por ejemplo: la primera vez que se inventó la máquina de fax, vino un ingeniero loco e inventó la máquina de fax. ¿Para qué servía la primera máquina de fax? Para nada, porque si hay una sola máquina de fax no le puedo mandar un fax a nadie. Si hago una copia de esa máquina de fax el valor de mi máquina va a aumentar porque, por lo menos, le puedo mandar un fax a otra persona. Ahora, si yo tengo una máquina de fax para mí, qué me conviene, ¿que haya muchas máquinas o que exista la mía sola? Que haya muchas.

Si, por ejemplo, yo tengo lingotes de oro y en África se descubre una mina de oro, eso, ¿qué es ¿una buena o una mala noticia? Es una mala, porque el valor de mi lingote de oro va a bajar.

No hay que saber absolutamente nada de matemáticas para saber que el valor de estos aparatos está en la conexión, tan es así que mi madre fue la que me convenció de que tenía que tener un celular y, créanme, que mi madre no sabe nada de ecuaciones diferenciales.

Cada uno de nosotros sabemos, de forma intuitiva, que si tenemos un aparato cuyo valor está en la conexión entonces, automáticamente, una de nuestras tareas va a ser tener nuevos adeptos en esos aparatos.

Esa es la primera diferencia entre los productos que fabricamos ahora y los que fabricábamos antes.

La segunda propiedad es una propiedad bien interesante también. Para explicarla necesito remontarme a cien años atrás. Imagínense a Henry Ford, él es el ejemplo paradigmático, los ingenieros le decimos el ejemplo canónico de la era industrial. Ahora conceptualmente lo que él hizo fue diseñar un auto, relativamente complejo para su época pero sin duda que hoy por hoy es algo simple. Le llevó seis meses diseñarlo; hoy podríamos decir que estuvo seis meses diseñando y quince años estuvo haciendo copias de ese diseño.

Tan fuerte fue el proceso de copiar eso que, durante esos quince años, no hubo modificaciones al diseño original.

Se concentraron en el proceso de optimización de la construcción de la copia; es decir, Henry Ford no se concentró demasiado en el diseño pero pensó años en cómo copiarlo.

Esto es un ejemplo típico de optimización; y típico de la era industrial.

Ahora miremos un producto de software cualquiera, la relación es absolutamente al revés.

Los productos que nosotros vendemos, la copia es marginal, se suben a Internet y lo bajan.

Así que cambió sustancialmente; en la era industrial nos concentrábamos en un diseño transformarlo en átomos, en autos y ahora pasamos a fabricar información y esa propiedad de que el costo de la copia no vale nada transformó todo, porque entonces todo el costo se fue al diseño, tiene que ser mucho más sofisticado; es decir que, no existe más el proceso de seis meses diseño quince años fabricando la copia, ahora son quizás quince años fabricando y segundos fabricando la copia.

Alguna de las características de estos productos son:

La gráfica de crecimiento exponencial, pero esa curva no es limpia; más bien es una especie de escalera mal hecha, no pasa nada y de repente explota.

Las compañías telefónicas hicieron cosas y las ventas crecieron; ahora lo hicieron en el 96, 98 y 2004.

¿En todos los otros años no se les ocurrió hacer nada para que crezca la demanda?

Se les ocurrió hacer muchas cosas, pero ninguna funcionó, y esto nos lleva al punto dos: estos crecimientos si bien son exponenciales, son muy difíciles de predecir para una persona que trabaja en el Departamento de Marketing de una compañía telefónica. Termina sabiendo que no se tiene la menor idea cuando el plan de marketing va a funcionar y cuando no.

Eso no es que el Departamento de Marketing haga las cosas mal, sino que estos productos, con esas propiedades, tienen esas consecuencias. La otra característica es que los propios usuarios son evangelizadores, en el sentido que tratan de convencer a los demás que usen el producto. Eso es una maravilla para el fabricante porque tiene que hacer poco esfuerzo.

Hay dos propiedades más interesantes. ¿Qué esperan de su celular para el año que viene?

Seguro que para el año que viene cambian de celular, es como un axioma.

Van a poder escuchar mp3 en el celular, van a tener cámara con zoom y el precio va a ser mucho más barato que ahora.

Si ustedes actúan como consumidores esto es una muy buena noticia, pero ustedes no vienen a la Universidad para ser consumidores sino que vienen para aprender a ser productores. Ustedes se tienen que preocupar de hacer algo mejor y mucho más barato; ¿cómo salen de esa trampa? Innovando, todos los años tenemos que innovar, inventar cosas nuevas. Si ustedes quieren, lo que está pasando es un desplazamiento brutal de nuestro foco de atención.

En la era industrial nuestro foco de atención era la optimización, en la época de economía de red, tenemos que poner el énfasis al revés, en la innovación, cosas nuevas.

Estamos pasando de cómo hacer bien nuestro trabajo (típico de la era industrial, círculos de calidad) a cuál es el trabajo correcto para hacer. Nosotros estamos acostumbrados a resolver problemas. Lo que tenemos que hacer ahora es buscar oportunidades.

Uno puede decir: ¿qué pasa con mi auto? ¿Eso quiere decir que va a haber dos economías, una de la optimización y una de la red; productos que se comportan totalmente diferentes o algo va a pasar?

Tomen un auto de la década del 50 y uno de hoy, ¿pesa más o menos? ¿Qué es más seguro? ¿un auto de ahora o uno de la década del 50?

Estoy seguro que estas respuestas van a depender de la persona. Las personas de más edad van a pensar que el más seguro es el de la década del 50, pero ese no tenía cinturón de seguridad y el volante era más duro, así que cualquier frenada era trabajo para el dentista.

Los autos de ahora son mucho más seguros, porque les pusieron conocimiento, sabiduría, bits.

Cuantos más bits tenga un auto, más interés, más crecimiento exponencial, más gente convenciendo para tener ese auto, etc., etc.

¿Estos cambios en Uruguay son favorables?

Mi opinión personal, y trabajo para eso, es que estos son vientos a favor; estos productos que fabricamos ahora, son mucho más favorables para países pequeños como Uruguay de lo que era fabricar aviones, autos, etc. Cuanta más innovación en los productos que tenemos que construir, mejores oportunidades para países pequeños como lo es el Uruguay.

Uruguay es un pueblo que acepta la innovación tecnológica, bastante más que la media.

Un ejemplo es como ha crecido la banda ancha siendo uno de los países más caros de Latinoamérica.

Esto para el Uruguay es bueno, tengo dos evidencias de otros países que son tan pequeños como el nuestro y que han tenido sucesos brutales en este nuevo mundo; uno de estos países es Finlandia con la empresa Nokia, la cual está en un país con 4.000.000 de personas. Lo interesante es que el origen de Nokia es de una empresa maderera como Botnia, de hecho eran competidoras, y en determinado momento decidieron que iban a tener muchos menos problemas.

En la década del 80 decidió que no había demasiado futuro en la madera y que lo mejor que podían hacer era construir celulares. El presidente de Nokia en ese momento, consiguió convencer a un directorio que no tenía ni idea de lo que era un celular, pero cabalgaron correctamente estos nuevos tiempos y hoy, es líder mundial en un país con 4.000.000 de habitantes.

Por sacarlo de áreas de ingeniería traje el ejemplo de El Señor de los Anillos, un éxito espectacular creado en Nuevas Zelanda; este es un buen ejemplo de un país muy pequeño y también en el sur, que ha tenido un éxito planetario en productos basados en la innovación.

De cualquier manera, pienso que la pregunta está mal formulada ya que, en vez de preguntar si los tiempos son buenos para Uruguay, creo que lo que tenemos que preguntar es ¿qué tenemos que hacer nosotros para que estos nuevos tiempos sean buenos para Uruguay?; pienso que tenemos algunos deberes.

Lo primero es que tenemos que conocer las reglas de juego, es decir, si el mundo cambió y jugamos con otras reglas, es bueno saber cuales son estas nuevas reglas que yo de una manera, un poco superficial, preparé para hoy.

La otra es prepararnos para ser innovadores. Nos hemos estado preparando durante muchos años para ser optimizadores, vamos a tener

que prepararnos para innovar; y esto me lleva a la última pregunta del día de hoy: ¿Cómo ser innovadores?

Traje algunos consejos, no los tomen con mucha seriedad.

Tengan mucha suerte, no hay ninguna innovación que no haya tenido un grado de suerte muy importante (en realidad tenía otro primero que era: elija muy bien a sus padres; y con eso iba a hacer un chiste sobre los abogados, pero quizás haya algún abogado así que preferí no hacerlo).

¿Cómo hacer para tener suerte?

Hace poco leí en una revista de golf que el mejor jugador del mundo en un hoyo, pega la pelotita, la pelotita pega en la bandera, cae y hace hoyo en uno.

Hoyo en uno es una cosa que a la gente que juega al golf le pasa muy pocas veces en la vida, él hace hoyo en uno y el que está atrás dice: "que suerte tiene este tipo"; pero él lo oyó y le dijo: "¿sabes lo que pasa? Cuanto más practico, más suerte tengo."

Así que cuando les digo tengan mucha suerte, les quiero decir que trabajen muy duro. Traten de buscar las cosas que les gusta más hacer, porque para cualquier cosa que vayan a hacer con la innovación necesitan mucha suerte, y para tener suerte, hay que trabajar mucho.

Mantengan la mente abierta. Lo que les pasó con el celular, que lo vieron y después cambiaron de opinión, les va a pasar muchas veces más. Cada vez que vean un aparato nuevo van a pensar que es muy caro y que no es para ustedes, pero tengan la mente abierta de que probablemente va a bajar de precio y le van a encontrar la utilidad.

El último consejo lo quiero referir a un consejo personal que me pasó a los 13 años. Mi madre una vez me consiguió una entrevista con uno de los biólogos más importante de Uruguay, Clemente Estable.

Yo tuve la oportunidad de tener una entrevista con él; me recibió y en ese momento me pareció un señor muy mayor. Me recibió con mucha humildad y me preguntó que quería ser. Yo ahí estaba en la duda entre ser un gran científico y recibir el premio Nóbel o ser un piloto de Fórmula Uno y ganar el campeonato del mundo. Pero como él no sabía nada de autos le dije que quería ser un científico y ganar el Premio Nobel. Me miró con mucha seriedad y me dijo que para llegar a ser un gran investigador primero hay que llegar a la frontera del conocimiento. No se puede conseguir investigar si primero no se sabe todo lo que está.

Eso me quedó como una lección para mi vida y creo que es uno de los puntos más importantes para la innovación. La innovación de boliche no sirve.

Por eso estamos en esta universidad, por eso comenzamos este año.

Para finalizar les quería desear un muy buen año lectivo, que aprendan muchas cosas buenas y nuevas. Que tengan un poco de suerte y

entonces puedan construir cosas nuevas que no existen hasta ahora,
porque ese es el futuro del Uruguay.