

desarrollo i peso del globo uterino, o a la coexistencia de una enfermedad orgánica del corazon; a estas causas es preciso añadir la disminucion de la albúmina de la sangre, su aparicion en la orina i la enfermedad de Bright.

El edema ordinario debido a la causa mecánica aparece en los últimos meses i se limita a las estremidades inferiores, pero cuando depende de una afeccion orgánica del corazon o de la albuminuria se puede estender a las manos i a la cara. El primero aumenta a la tarde i desaparece o ha disminuido en la mañana despues del descanso horizontal, el segundo por el contrario disminuye a la tarde i se halla aumentado por la mañana despues del sueño. Este último puede tomar un incremento considerable i merece la mayor atencion, porque es cuando hai mayor peligro de ver aparecer la eclampsía. Los antiguos sangraban casi siempre, hoi se usa de mayor cautela i solo debe recurrirse a este medio en los casos de enfermedad del corazon, en los de plétora: en el edema que se manifiesta en la albuminuria la sangría está contra-indicada, si se sigue las ideas i tratamiento a que he hecho referencia en la eclampsía.

Aquí termina, Señores, mi trabajo sobre la sangría en la preñez, i aun cuando he tratado rapidamente todas las cuestiones importantes me he visto obligado a abusar de vuestra atencion. Feliz al menos si he podido llenar a vuestros ojos el objeto que me habia propuesto! En mi trabajo he creido que era mejor un prudente eclecticismo que el exclusivismo que nunca se aviene con la verdadera práctica. A pesar de los mil peligros de que se ve rodeada la concepcion es grato i admirable presenciar lo que sucede en las dolencias de la mujer embarazada; en efecto el facultativo llamado para aconsejar i encaminar a feliz término la preñez no se ve siempre abrumado con dificultades, sino que en la mayoría de los casos no tiene mas que seguir un método sumamente sencillo o una medicina espectante i la pródiga naturaleza triunfa por si sola de los escollos que la rodean.

CIENCIAS ESPERIMENTALES. Exámen de la direccion que debe darse a su enseñanza elemental.—Discurso de don José Zegers Recacens en su incorporacion a la Facultad de Ciencias Físicas i Matemáticas de la Universidad, el 21 de noviembre de 1862.

Señores:

Un exámen acerca de la direccion que debe darse a la *enseñanza elemental de las ciencias experimentales*, es el tema del Discurso que tengo el honor de presentaros en cumplimiento de lo que disponen los estatutos de la Universidad.

I.

Hace dos siglos, a la muerte de Bacon, comenzó a operarse una gran reforma en los estudios científicos. Los preceptos de aquel sábio consignados en su *nuevo órgano* daban al mundo, no un postrimer sistema filosófico, sino un nuevo método, el verdadero método.

Puesto en práctica por Galileo en Italia, por Descartes i Pascal en Francia, por Newton, en Inglaterra, este método fundó la ciencia moderna. El mismo operó este prodijio.

Una de las causas mas poderosas que hasta esta época habian impedido el establecimiento de la verdadera ciencia, era la excesiva confianza de los filósofos antiguos en el poder de su imaginacion, i la costumbre de admitir los dogmas que acerca de los fenómenos naturales habian formulado los predecesores.

No es posible dogmatizar en abstracto solo los fenómenos naturales, la lójica que no se apoya en los hechos del mundo material, en la observacion concienzuda en el exámen detenido, en la experiencia, es un instrumento demasiado tosco i grosero para poder interrogar a la creacion. La sutileza de los argumentos que esta emplea sobrepuja en mucho al poder del hombre i es preciso que éste no desdeñe la esperiencia sino que se apoye en ella para descubrir las leyes que rijen el universo.

Hai diferencia mui notable entre los principios, *ideas* o fantasmas de la humana intelijencia i el *sello* divino impreso en las obras de la creacion.

Para estudiar los fenómenos naturales solo hai dos vias: la OBSERVACION, o la OBSERVACION i la EXPERIMENTACION. Pero en todo caso es preciso ajustar las leyes a los hechos i no los hechos a las leyes es preciso interpretar la naturaleza por medio de las esperiencias, pero no anticipar. La necesidad de proceder así, es tanto mayor cuanto que es mas sencillo anticipar sistemas i teorías como hace jeneralmente el vulgo, i como han hecho los filósofos antiguos introduciendo una excepcion o una nueva regla cada vez que el fenómeno no se ajustaba a la teoría; que coordinar hechos estremadamente distintos a primera vista i con los cuales, no estamos familiarizados. ¿Qué semejanza al parecer se manifiesta entre la causa de la caída de una piedra i la ascencion de un aeróstata? ¿Qué de penosos esfuerzos no se necesitaron para derribar las ideas antiguamente admitidas acerca del *horror al vacío*. Las palabras arrastran cuando no hai hechos; cuando se observa i se experimenta las nociones que se adquieren son seguras.

El método experimental consiste en establecer grados de certidumbre, en dar apoyo a los sentidos por una metódica simplificacion de los hechos que deben observarse. Podemos decir que consiste en seguir las indicaciones de la naturaleza misma, indicaciones que el hombre puede alcan-

zar solo acercando o alejando, unos de otros los cuerpos i dejando obrar en seguida a la naturaleza, para observarla en su trabajo, sin abandonarla nunca, siguiéndola paso a paso, desde el principio hasta el fin. No trabajando segun cierta espresion comun sino a fuerza de máquinas.

Este método es el verdadero método de *interpretacion* de la naturaleza, i el único que elevando el entendimiento humano i estendiendo los límites de sus facultades puede ponerlo en estado de vencer los obstáculos sin cuento que presenta el estudio de la naturaleza. “Sola la mano, i el entendimiento abandonado a sí propio no tienen sino un poder mui limitado; son los instrumentos i otro jénero de recursos los que hacen casi todo, socorros e instrumentos no menos necesarios a la intelijencia que a las manos; i del mismo modo que los iustrumentos de las manos exitan o arreglan su movimiento, los instrumentos del espíritu lo ayudan a apoderarse de la verdad i a evitar el error.”

Pero, no todos los ramos del saber humano pueden siempre hacer uso de la esperimentacion; la Física i la Química son únicamente las dos ciencias *verdaderamente esperimentales*.—El arte de esperimentar consiste en ellas en separar, por decirlo así, cada pareja de fuerza i efecto, dejando como aislado del fenómeno que queremos estudiar, todo aquello que no se refiere a él segun las ideas que nos hemos formado partiendo de una minuciosa observacion. De este modo se consigue descubrir en cada efecto jeneral lo que es producido por tal o cual causa. Asi por ejemplo: bien sabéis que un líquido pasado en un vaso, ejerce dos suertes de presiones: unas verticales, laterales las otras. Si se quiere conocer cuáles de estas presiones se ejercen sobre el fondo i a qué son debidas; valiéndonos del aparato de Haldat hacemos que el fondo del vaso sea la superficie móvil mercurio; i la presion que esta reciba, observamos que para cada líquido depende únicamente de su altura vertical sobre el fondo. Vemos aquí que esta presion es producida por el peso de la columna líquida que carga encima de él.

Mas claramente espresado quedará el método si observamos que tanto en el ejemplo propuesto como en casi todos, tratamos de hacer variar nada mas que una sola de las circunstancias de que el fenómeno depende, i medimos u observamos con atencion la influencia de tales variaciones. En el aparato a que nos hemos referido se ha hecho en uno de los vasos, variar la altura del nivel del líquido sobre el fondo, i al momento se ha notado variacion en la presion que observamos. Hemos conservado esta altura, variando solo la forma del vaso, i hace podido notar que la cantidad de líquido no influye.

Pero, no ha bastado, i es preciso indicarlo, la observacion de uno, dos o tres hechos aislados, sino por comprobarlos, i no para darse cuenta de

ellos apoyándose en principios—La elección i verificación de estos depende del exámen de un gran número de fenómenos de igual naturaleza.

El principio de Pascal o de igualdad de presión que da una esplicación matemática de todos los fenómenos hidrostáticos, indicando como debe entenderse la constitución de los líquidos, no ha podido formularse sino después de variadas esperiencias que como la anterior, no se ajustan a otra teoría que la basada en el referido principio.

La física no solamente deduce pues consecuencias de un principio, sino que ha de elegir estos del modo mas conveniente—para que la esplicación de los fenómenos que de él dependan, sea la única admisible—En esto lleva, como método de enseñanza una gran ventaja a las ciencias exactas llamadas por Bacon el gran apéndice de la ciencia de la naturaleza, su ejército auxiliar.—Efectivamente, las ciencias exactas fundadas sobre *axiomas evidentes* enseñan a discurrir, pero no a *elegir* los principios que han de servir de base a posteriores descubrimientos.

A veces, las leyes observadas permiten descubrir las causas de los fenómenos, pero en muchos casos no satisfacen a esta exigencia, i nos vemos reducidos a sentar hipótesis. Estas cambian con el adelanto de la ciencia, i solamente puede admitirse una, cuando *sencilla i únicamente* se presta a dar cuenta de todos los fenómenos.—Así, la ingeniosa suposición del *equilibrio móvil de temperatura*, única en el día admitida para explicar los hechos relativos a la radiación calorífica, puede cambiar, pues todos los hechos relativos a ella podrian en la hipótesis de las ondulaciones atribuirse a un jénero particular de ondulaciones del fluido etéreo, resultando el estado de las temperaturas permanentes de un equilibrio absoluto del éter, bajo la acción que la materia ponderable ejerce sobre las moléculas de este fluido.

Pero existen causas acerca de las cuales, solo hipótesis mas o ménos probables nos es dado invocar.

Tales son las de las causas primeras de los fenómenos caloríficos, luminosos, eléctricos. Lo que sucede con estos agentes me hace recordar las palabras del entusiasta i hábil don Paulino del Barrio al terminar su justamente apreciado trabajo sobre los temblores.

“La oscuridad que en todo se nota cuando ya se ha marchado mucho i nos acercamos a la esencia de las cosas, es una oscuridad sublime; en medio de ella una luz inmensa que ofusca la vista i nada deja ver, se alza majestuosa i nos recuerda que Dios está sentado en medio del Gran Todo que marcha imperturbable rejido por las leyes que le diera, hácia ese fin misterioso que tambien le ha señalado i que ningun hombre jamas vió.”

A veces el físico sin poder recurrir a la experiencia, necesita apoyarse en la sola observación de los hechos tales como se presentan a su vista, i el camino en tal caso es mucho mas inseguro i ménos fructuoso.

Tal es la marcha que sigue la Física en sus investigaciones, la única segura i la que mejor puede servirnos para ejercitar de todos modos la facultad de la intelijencia que se llama razon, o si se quiere en *buen sentido* que muchos creen inútil ejercitar, porque lo creen innato.

La Química ocupándose tambien de las leyes de la materia, pero estudiando a esta mas intimamente, necesita tanto o mas que la Física de la experiencia; las leyes jenerales a que llega son de mas tardía comprobacion i parecen mas escondidos aun que los de la Física. Como diré mas adelante, es la buena hermana, la hermana inseparable de la Física. Han de marchar siempre unidas. Su estudio es el indispensable complemento de aquel.

II.

¿Qué lugar ocupan la Física i la Química entre las demas ciencias?

El conocimiento de las leyes del mundo exterior, es una verdadera conquista del hombre sobre la naturaleza bruta, que le permite en un momento imprevisto cualquiera, multiplicar extraordinariamente sus fuerzas, aspecto bajo el cual, los estudios a que nos referimos son interesantes para todo hombre ilustrado i deben ocupar un lugar preferente entre los demas a que cada uno haya de dedicarse.

Pero, aun bajo otro punto de vista ofrece su cultivo, sobrado interes. Si el estudio de las bellas artes ensanchando el horizonte májico de la imaginacion es una necesidad de nuestra alma sentida desde la mas remota antigüedad por el hombre civilizado; el conocimiento de las leyes que emanadas en el principio de los tiempos de la sabiduría suprema, rijen los fenómenos del mundo exterior, al propio tiempo que son la base, el principio de todas las ciencias; elevan nuestra alma, engrandecen nuestras miras acercándonos hácia lo bello, hácia lo sublime i perfeccionando, por decirlo así, todas nuestras facultades. No solo se ha de estudiar con un fin de positivo interes material. Si el cultivo de las bellas artes es a veces para el individuo un medio de subsistencia, es tambien para él, la fuente de los goces que experimenta el verdadero artista, i, para la sociedad—el medio de satisfacer una verdadera necesidad de su intelijencia.

Es evidente que los goces que proporciona el estudio de la naturaleza son de distinto jénero segun el grado de cultura del individuo, i para mí tampoco me cabe la menor duda acerca de que los que deben elevar mas alto nuestras ideas, son los que resulten del mayor acopio de exactos conocimientos adquiridos. Ciertamente que mayor contento, que una sensacion mucho mas profunda experimentará el observador que contemplando la bóveda celeste se imagina cada punto luminoso como el centro de un sistema de millares de globos, todos ellos a diversa distancia de nosotros, todos ellos dotados de movimientos dependientes i arreglados a leyes inmutables, i talvez todos en conjunto no formando sino un sistema de cuerpos que

ruedan en el espacio ilimitado, quizá al rededor de otros que por siempre se ocultarán a nuestras observaciones; verdaderamente digo que, los sentimientos que este espectáculo así considerado le inspiren, le sobrecojeran de una manera mucho mas grata, mas profunda, mas religiosa si se quiere, que, si reemplazando hipótesis por hipótesis, considera unicamente los diversos puntos luminosos como verdaderos puntos clavados a la superficie de una esfera real formada de un cuerpo transparente tal como el vidrio.

Tan jeneralmente sentida es al presente la necesidad de los goces dependientes en su mayor parte del mayor conocimiento que se tiene de las ciencias experimentales i de observacion, de la popularidad que en el dia adquiere el estudio de la Física, base de los ramos de Ciencias naturales, la Química i la Astronomía, intimamente ligados con ella que, en muchos escritos modernos, aún novelescos, o talvez principalmente en estos, se hace figurar mas de una vez como una parte principal aún, el estudio del paisaje, las costumbres de los animales, la descripcion de los fenómenos meteorológicos, etc.

Haí quien tema: no obstante, que la contemplacion del mundo físico pierda su mayor encanto para el que conozca las leyes que rijen el movimiento de los cuerpos celestes, las de los fenómenos físicos i químicos que se pueden observar en la superficie de nuestro globo; pero, me parece innecesario detenerse, despues de lo dicho, a examinar esta idea. A los que así piensan creo que mas les convendría, al menos para gozar cumplidamente en el campo poético, pero ignorante, de su imaginacion, renunciar tambien a todas las ventajas, a todos los goces que resultan en el bienestar material del hombre, del dominio que éste cada dia adquiere sobre la naturaleza bruta mediante los descubrimientos científicos. Estos mismos adelantos minuciosos i pesados para el observador que con incansable paciencia estudia durante años un mismo fenómeno, que desea pero no vislumbra talvez el alcance de su trabajo, preparan la via a concepciones nuevas; i sus resultados abren un nuevo horizonte a nuestros goces intelectuales al mismo tiempo que aumentando el poder del hombre sobre la naturaleza, le proporcionan el medio de utilizar los *agentes* que Dios ha puesto bajo su mano en provecho de su bienestar material e intelectual.

El que conozca mejor el conjuntò de las leyes naturales, sabiendo mas, conocerá mejor su ignorancia que el mismo ignorante, podrá apreciar mejor su pequeñez al mismo tiempo que la grandeza del *supremo bien*; no correrá el riesgo de ser *petulante* i *vanidoso*; i si solo se lograra este fin ¿no seria suficiente motivo para que dedicásemos a esta enseñanza toda nuestra atencion? En cuanto a las aplicaciones prácticas en los usos de la vida, el estudio mismo del ramo es el que las dá a conocer mejor. Notaremos ademas, que, es preciso que una ciencia se encuentre mui adelantada o mui atrasada para que pueda hacerse un corto resúmen de todas ellas

Hai miles de usos, miles de aplicaciones prácticas en que se utiliza una ciencia casi sin que lo sienta el mismo que la estudia.

Pasando a indicar otras ventajas que podrian reportarlos del conocimiento bien dirigido de las ciencias a que me refiero, notaré que: hai relaciones bastante manifiestas entre el método de estudio de los fenómenos naturales i el conocimiento de las causas de los acontecimientos históricos; entre el descubrimiento de las leyes físicas i el de las leyes que rijen el mundo moral; con la diferencia que el de aquellas puede servir de base, puede indicar el método que ha de seguirse en el descubrimiento de estas.

Difficil es, espresando la opinion de los hombres mas competentes que, el que no haya hecho ningun estudio verdaderamente razonado, científico, que el que no conozca los principios matemáticos fundamentales sin los que no puede entenderse nada que tenga relacion con la cantidad, que el que no haya estudiado las bases de la Física experimental, logre alcanzar en sus estudios históricos, legales, morales, económicos, ese criterio seguro, esa lógica infalible que solo dan aquellas ciencias. La *Física jeneral* comprendiendo la *Física* propiamente dicha, la Química i la Astronomía esplican los fenómenos del mundo material basándose en las leyes deducidas de la *observacion* de esos mismos hechos i sobre todo, de la *experimentacion*; de modo que el objeto principal de estas ciencias es remontarse a las *causas* primeras (leyes jenerales) de los fenómenos naturales, *jeneralizando* los hechos.—En el estudio de los fenómenos históricos, en el orden moral, en el de las leyes económicas que rijen las sociedades, en el estudio de lo que se llama *Ciencia social* en dos palabras, que algunos ponen en duda, aunque no en sus especialidades, tendrá, por lo menos gran ventaja, el que se haya acostumbrado a jeneralizar las leyes deducidas de fenómenos bien estudiados, sobre el que no haya habituado su intelijencia a esa lógica de los hechos del mundo exterior que casi podríamos llamar lógica material.

La Química, ademas, presta, materializa por decirlo así, las definiciones que se dan muchas veces a conocer, i talvez no bien, por medio de largas disertaciones. ¿Qué no se ha escrito para indicar la diferencia existente entre los métodos *sinético* i *analítico*, i ¿cuál de esos escritos indica tan claramente, la esencia de ellos, como los dos hechos que sirven para probar la composicion del agua? En el primero, se hace pasar la chispa eléctrica por una mezcla de oxígeno e hidrójeno, i se obtiene agua. Se *forma* el cuerpo con sus *elementos*. Es el método *sinético*. En el segundo, se *descompone* el agua por medio de la pila, recojiendo en dos campanas diversas cada uno de los gases que la forman. Es el método *analítico*.

Fuera de lo dicho, es mui cierto que no es posible *observar* cuando no se han hecho *experimentos*, i ¿cuál de las ciencias puede renunciar a la *observacion*?

La Física a mas es un ramo que sobre otros, presenta la ventaja para el estudio de que algunos de sus fenómenos son mui conocidos, han sido estudiados de una manera mui completa, al paso que otros, es tan solo en vía de progreso.—Ejemplo de lo primero, la parte Mecánica, la Óptica.—De lo segundo, la Electricidad. En los primeros, el método científico depende del enlace de las leyes.—En el segundo, en que este enlace no es bien manifiesto, muchas veces debe preferirse; i todos los físicos siguen para la esposicion, el método histórico o siguen poco mas o ménos la cronolojía de los descubrimientos. De esta diversidad de métodos resulta una nueva ventaja para el que estudia mas aún para aprender a estudiar que, para conocer la ciencia misma. No sucede igual cosa con la Astronomía.

En este sentido es tanto mas interesante el estudio de que me ocupo, cuanto que los ramos de historia, etc., que forman las humanidades, pueden servir para desarrollar la *imaginacion* i mas aún la *memoria*, pero poco para desenvolver la *razon*, el *raciocinio*, la facultad de *pensar*, i ménos, nada *absolutamente* para enseñar a *mirar*, a *observar*, a ejercitar los sentidos. Para los estudios referidos, sujeto siempre el alumno al texto, no *piensa*, sino que trata de acordarse de lo que ha leído en su libro. En los estudios que forman la materia de este escrito, aun cuando un buen texto, sea un auxiliar precioso, mas que todo hace en el aprendizaje la viva voz del profesor; el recuerdo *no* de lo que se ha leído, sino de lo que se ha visto, con tal de que el profesor se tome el trabajo de *enseñar a ver*, parte la mas penosa, pero la mas útil de la enseñanza. Las consideraciones precedentes hacen que los textos se miren para esta clase de estudios, como de poca importancia, i que se escriban para servir mas bien al profesor, o al alumno, despues de haber seguido los cursos orales.

Para que puedan lograrse los fines que dejo indicados, es preciso que el estudio se haga de tal modo que sea ELEMENTAL i PROFUNDO al mismo tiempo. I, el adelanto que en estos últimos años han adquirido los conocimientos humanos en la parte relativa a la Física, la Astronomía, la Química, etc., hacen que por la jeneralidad de las leyes i la union hácia la cual tienden todas las ciencias, puedan llenarse debidamente estas dos condiciones. Elemental, no significa *superficial*. El conocimiento de los hechos bien averiguados puede, segun mi entender, hacerse comprensivo para la jeneralidad sin dejar por eso su rigorismo científico. Déjese a los hombres de ciencia, a los infatigables obreros del porvenir, el trabajo de buscar las leyes que unan aquellas partes de la ciencia cuya dificultad misma, es a veces, una muestra de lo poco que acerca de ellas conocemos. La falta de enlace que existe entre los varios fenómenos meteorolójicos, en el electro-magnetismo, etc., prueban lo mucho que hai aún que descubrir,

no solo para completar el estudio, sino para colocarlo a la altura de las otras partes de la ciencia.

Como ejemplo de la utilidad que pueden prestar los conocimientos elementales, no solo al individuo, sino a la ciencia misma, haré notar que respecto de la Meteorología, estudio fecundo en aplicaciones prácticas para la Agricultura, la Medicina, etc., los adelantos, estan fundados en la *cooperacion de buena voluntad*, pero de gran número de hombres. Para suministrar a la ciencia los datos necesarios, no se necesita, ni mucha ciencia, ni mucho tiempo, ni dinero. Solo sí, el deseo de ser útil. El día que jeneralizados los conocimientos de las ciencias experimentales i de observacion cada uno se halle en aptitud de conocer las ventajas de lo que he dicho, la Meteorología producirá ópimos frutos, sobre todo en un país como Chile por que su configuracion, por su situacion jeográfica, puede considerarse como un Observatorio meteorológico el mas privilegiado.

No es idea mia, la de que muchos servicios prestarian a la ciencia, los maestros de Escuela, los curas, que a horas fijas quisiesen echar una mirada sobre dos o tres instrumentos colocados en lugares convenientes.

Tratando aquí de cómo creo que debe entenderse la enseñanza elemental de las ciencias experimentales se vé que solo nos referimos al modo como deben recibir esta instruccion los que no han de dedicarse a alguna de las carreras que presentan las ciencias matemáticas i naturales. Hemos dicho que la enseñanza ha de ser elemental i no *superficial*, es decir, que no deben darse a conocer todos los puntos estudiados de la ciencia a la lijera, sino, *algunos*, los que *convengan* para que el aprendizaje llene el objeto que nos proponemos segun la idea que se tenga formada acerca de las ventajas que de él se pueda a obtener. En los estudios históricos mismos tenemos un ejemplo de lo dicho, ¿qué será mas útil, llenar un mismo número de pájinas con la reseña histórica de todo lo ocurrido en un país, en un espacio dado de tiempo, o narrar con la conveniente detencion los episodios mas notables ocurridos en ese mismo período?

Hago incapié sobre el sentido que se dá a la palabra *elemental*, pues la mayor parte de las obras que llevan este título nada tienen de *elemental*, i con mas propiedad podrian titularse tratados *superficiales* de tal o cual ramo, índices mui buenos para que un hombre entendido en la materia pueda recordar los puntos que deben desarrollarse en un curso oral o escrito.

Tales obras comprenden bajo pequeño volúmen, *todas* o la mayor parte de las materias que cada ciencia abraza i ¿de qué secreto pueden haberse valido sus autores para conseguir este fin? Claro es que solo suprimiendo las ideas *intermedias* entre lo que sirve de base i el resultado, no *haciendo* ver la relacion que hai entre causas i efectos, omitiendo todo aquello que puede indicarnos el método de estudio, el modo como se ha llegado al

conocimiento de la verdad, indicando en una palabra, solo los *enunciados* de las leyes descubiertas por hombres de talento que la humanidad recuerda con respeto i que han necesitado años de meditacion para llegar a conocer.

Se requiere un jenio mui superior para lograr lo que Francœur ha realizado consignando en dos pequeños volúmenes, cuanto ha de dar la llave de las Matemáticas puras. No solo se encuentra en él el enunciado de una proposicion i el resultado como lo afirman los que no se han dado el trabajo de estudiar ese excelente texto; sino, en el menor número de palabras, *todo lo esencial*, eliminando lo que con meditacion asídua puede descubrir el alumno, sin ayuda aún del maestro. Suprimiendo cuando algo suprime, los mecanismos de cálculo ya conocidos, o que separarian del objeto principal. Mas, no todos los ramos se prestan tampoco como las Matemáticas a ese exacto laconismo.

Es necesario pues, precavernos de un error a que la tendencia tan jeneral de *popularizar* la ciencia nos inclina a cada momento.

Tratando de indicar el modo como, en nuestro concepto debe hacerse, el estudio elemental de la Física i de la Química, para que de él se obtengan las ventajas que su enseñanza *elemental*, bien dirigida, puede suministrar, i que he tratado de desarrollar en lo que dejo espuesto, no trasladaré el programa que he redactado para mis alumnos de humanidades en el Instituto Nacional, tanto porque ese no se completará como lo deseo, hasta que mejor dotado el gabinete i estudiando los alumnos el curso elemental de Química para que fuí nombrado profesor juntamente con el de Física, puedan desarrollarse debidamente ciertas partes del estudio intimamente relacionadas; como porque acerca de los puntos que deban tratarse, acerca de los que mas interés ofrecen, no hai discusion ni dificultad. A mas, en caso de haberla, mui buenos tratados elementales como los del Ganot, el de Pouillet cuyo título es: *Nociones de Física, dedicadas a la juventud*, etc., darán el cuadro de las materias que han de enseñarse. Fuera de esto: tampoco creo que sea inconveniente alguno, el que la enseñanza se haga mas o ménos estensa, con tal que sea siempre sólida i bien dirigida; sobre todo en ramos que son en todas sus partes tan a propósito para completar el desarrollo de la intelijencia.

Pero, lo que trataré de indicar i que ni los textos citados, ni ningun otro señalan sino al que medita sobre la materia, i palpa prácticamente enseñando; es el camino que debe seguirse para abordar ciertas cuestiones, i cómo han de desarrollarse, sin dejarlo espuesto todo con una definicion, i sin cansar al alumno con repeticiones i disertaciones inútiles i fastidiosas; lo que, repito, no pueden indicar los textos, es el tino certero que se necesita para dirigir a la juventud en la época en que el alumno principia a tomar interes por el estudio.

Es preciso que el profesor esté entónces sobre sí constantemente; pues si repite mas de lo necesario, fatiga; si se distrae del objeto principal, hará que el alumno contraiga el mismo mal hábito, disertando sobre todo, escepto sobre lo que se debe, i no atacando nunca de frente las cuestiones. Sin embargo, es necesario que no pase con rapidez sobre los puntos que aún cree mas sencillos porque en ellos está jeneralmente la piedra de toque, la llave que permite franquear las dificultades.

A mas, no se encuentra garantido contra tales defectos, ni el sábio, ni el profesor antiguo envejecido en la enseñanza de los ramos elementales, i, ménos, por su puesto, el jóven que principia.—El primero, jeneralmente divaga; el segundo, repite mas de lo necesario; el tercero, peor que los dos anteriores, cree saberlo todo i no dice aún lo preciso.

Debo notar que tales dificultades se presentan especialmente al que está encargado de la penosa i difícil tarea de preparar a los jóvenes la entrada al santuario de las ciencias; al que debe contraerse a la enseñanza puramente elemental necesaria para que pueda el alumno dedicarse despues a estudios mas profundos aún bajo la direccion de profesor. Este en tal caso, debe tener, sino lo tiene, un auditorio compuesto de jóvenes de cierta edad que trabajan de por sí, sin que necesiten del estímulo que un profesor empeñoso, puede solo con su modo de esponer la ciencia, alcanzar sobre los alumnos aún mas jóvenes.

En los cursos universitarios debiendo recibir el profesor alumnos ya preparados, no necesitará contraerse tanto a las interrogaciones como en un curso elemental. En estos es preciso que el profesor enseñe, como he dicho mas arriba, a observar, a deducir consecuencias de lo que se ve, i es menester por eso mismo muchas veces, hacer al alumno, no solo mirar i remirar, sino tocar las cosas, ponerlo en contacto con la materia misma, si es que podemos hablar así. Las interrogaciones son entónces de gran precio, pues enseñan a pensar, a no fiarse del texto esclusivamente, i mas que todo, teniendo cierto arte al esponer; obligan al alumno a que registre sus apuntes para completar lo que de intento deje en blanco el profesor para que en la leccion de interrogacion el alumno mismo lo deduzca, lo encuentre por decirlo de este modo.

Me seria fácil tocar en esta materia varios de los puntos mas elementales del estudio solo como ejemplo i para aclarar lo que hé espuesto, sin tener de ninguna manera la pretension de alcanzar en la esposicion las condiciones de claridad, concision, exactitud i estension que, en la enseñanza a que me refiero juzgo de mas importancia cabalmente al esponer lo que jeneralmente se considera como que debe tratarse de un modo mas superficial. Pero, los límites que me he impuesto me lo impiden. Puntos que merecen considerarse de un modo elemental i que dan materia, en la Física, por ejemplo, para harto trabajo de parte del profesor, son los

relativos al modo cómo debe entenderse lo que es densidad, presión atmosférica, temperaturas, fuerza elástica de los vapores, de qué depende; lo que es punto de saturación, calorífico específico, estado higrométrico, etc. etc. et c.

En conclusion diré: que creo el método de enseñanza que he trazado, el mas a propósito para grabar en la mente del alumno los principios i los medios de investigación, alejándolo de todo aquello que en el estudio Puede fomentar su orgullo i evitando cuidadosamente darle a conocer aparatos, experimentos que no sirviéndole para establecer los sólidos principios, sean solo medio de hacer alarde de sus conocimientos facilitándole el camino para ser pedante. Esta clase de experimentos con que muchos autores creen necesario llenar sus textos elementales, los comprende a primera vista el que ha estudiado con conciencia i son en general, solo como pruebas de májia útiles para divertir a los alumnos a quienes no presenta atractivo, el estudio de la ciencia misma. Hai sin embargo algunos de ellos que, bien elejidos, sirven para ejercitar en las teorías i que han venido a ser como tradicionales en el estudio de la ciencia.

A mas, ocupándome de la enseñanza elemental, supongo que no se trata de iniciar en el conocimiento de los principios de la Física i de la Química, a los niños, sino a la juventud; supongo que los cursos a que me refiero se dan a los jóvenes en la edad en que ya comienzan a pensar i a darse cuenta de lo que pasa en el mundo exterior; creo que este estudio ha de completar i favorecer el desarrollo de la intelijencia.

Basta tender la mano al alumno en esta edad para que él, de por sí, adelante con paso rápido en el vasto campo que se presenta a sus meditaciones. Profesor desde hace diez años en el Instituto, tuve lugar de ver el empeño con que los alumnos seguian este curso ántes aún del año 57 en que nombrado yo, profesor de las clases de que me he ocupado, tuve la fortuna de hacer mas fácil el aprendizaje con el auxilio de un reducido pero adecuado gabinete de Física con que mis predecesores no contaban. Este curso cada dia mas numeroso cuenta en el dia no solo con los alumnos a quienes el plan de estudios obliga a seguir la clase, sino con muchos otros atraídos, a veces, como he tenido ocasion de notarlo con gran placer, por indicacion de los mismos estudiantes.

El campo que se presenta delante de nosotros es estenso, fecundo en resultados, i la grandeza de las leyes bien averiguadas presta de por sí bastante encanto al que trabaja con ese desinteres indispensable en el estudio de toda ciencia. Las aplicaciones siguen a las teorías, i el que con un egoismo mal entendido, renuncia a aquellas, se pierde en éstas. Solos los resultados prácticos deslumbran i enorgullecen al hombre poco ilustrado hasta que toca con algun escollo que por falta de estudio no habia previsto. Con ayuda de la teoría vé hasta dónde pueden llegar sus aspiraciones;

fiándolas en lo que Dios nos ha permitido investigar, encuentra sobrado trabajo, conoce la grandeza i el admirable órden que reina en el universo; pero, al propio tiempo vé que hai límites que no nos es dado traspasar aun cuando estos se alejen cada vez mas, i sean para el hombre que estudia la naturaleza, como para el navegante reducido al vasto océano, el horizonte que siempre a su vista avanza con él.

METEOROLOGÍA. Los temblores de tierra, por don Cárlos G. Huidobro.—Comunicacion del mismo a la Facultad de Ciencias Físicas en su sesion de octubre de 1862.

I.

Entre los variados secretos que oculta la naturaleza en su seno, que parecen ser hechos para el bien del hombre, encontramos los sacudimientos de la tierra, que se nos presentan con caracteres tan desastrosos. ¿A quién no espanta solamente el ruido con que casi siempre se anuncian los temblores? I despues que se pronuncia el sacudimiento ¿quién es dueño de sí mismo? Pero aquellos que nos asaltan repentinamente, sin anunciarnos su venida, por el ruido aterrador, a la vez que consolador, porque nos hace ponernos en salvo, sacudiendo el terreno violentamente, echando por tierra en un minuto, el trabajo de millones de hombres por varios siglos i dejando despues que pasan, solamente una nube de polvo, de los caidos edificios, las quejas i lamentaciones de los moribundos i heridos, de los huérfanos, padres, esposas i demas seres queridos a nuestro corazon, son aterradores. ¿Qué de sensaciones espermentarán los que han sobrevivido? Creo que esto se podrá sentir, pero no esplicar. La vista aun de una ciudad arruinada por esta clase de fenómenos, hace experimentar al viajero, que no ha perdido nada i para quien es un objeto de curiosidad, una emocion indecible; contempla aquellas casas, bajo cuyos escombros quizá se encuentre el padre, la madre i sus tiernos hijos, con una vista sombría, silenciosa i con su corazon palpitante. Cree poder sacar apuntes, planos o vistas; pero se engaña, su emocion no le permite nada, contempla solamente, aquellos sólidos templos, mansion terrestre del Hacedor, desprendidos desde sus bases, yaciendo aquí un escombros, comprimiendo todavia los restos de un ser humano; allá, destruyendo el sagrado altar i presentándose a su vista nada mas que confusion i muerte. Mira esto, digo, con los ojos del idiota, se olvida enteramente de lo que le rodea i en este instante vive en una rejion de que ni él mismo puede darse cuenta.

Es necesario que haya algun motivo ajeno de la destruccion jeneral que nos rodea, que sea capaz de abstraernos tan totalmente; la vista o la