

Principio ético de la precisión: de la regla de cálculo a la Inteligencia Artificial

POR: MANUEL DÁVILA SGUERRA*

Los principios de la ética en Ingeniería, a saber: integridad, responsabilidad, veracidad y precisión, deberían ser una obsesión en la mente de nosotros los Ingenieros. Uno de ellos, la precisión, lo es por naturaleza y además, en la mayoría de los casos, la seguimos de manera inconsciente.

“ Pero la ética de la precisión no solo se aplica a cálculos matemáticos. Hay una fina línea en lo que se refiere al uso del lenguaje como cuando un Ingeniero imparte órdenes u opina sobre asuntos relacionados con los proyectos ”

En los años 60 y 70, por ejemplo, la ejercíamos cuando utilizábamos la *Regla de Cálculo*, dispositivo que consta de una reglilla deslizante con escalas logarítmicas que acomodada adecuadamente, permite hacer múltiples operaciones matemáticas. La *precisión* era limitada pues los resultados quedaban marcados por el cursor como quedan los centímetros en los metros que utilizamos para calcular la longitud cotidianamente. Sin embargo, la obsesión por la *precisión* al dar



los resultados, a manera de broma, la dábamos con varios decimales, como ejemplo de que este principio estaba presente en nuestra mente.

Cabe recordar que el creador de este instrumento fue el clérigo británico, anglicano y matemático William Oughtred (1574-1660) basándose en las escalas logarítmicas creadas por Edmund Gunter.

Años después en 1972 aproximadamente, se hizo famosa la calculadora de marca Hewlett Packard HP 35 que al aparecer en manos de nuestros compañeros de

estudio nos sorprendían y dejaba rezagada a la regla de cálculo pues este dispositivo si calculaba con varios decimales y la *precisión* cobraba realidad.

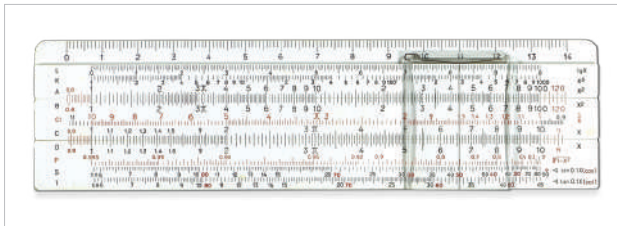


Ilustración 1. Regla de Cálculo Faber Castell

Cabe recordar que los profesores de matemáticas entraron en crisis, pensando que desde ese momento en adelante ya no sería necesario dictar clases de matemáticas, lo cual fue desmentido por la realidad de lo que son las matemáticas, en las que, si el objetivo es dar un resultado, el proceso que es lo más importante, tiene que ver con razonamientos y metodologías.

El aprecio por la regla de cálculo hizo que muchos de nosotros nos demoráramos en entrar en esa nueva forma de hacer cálculos. La realidad y necesidad de *precisión*, nos fue llevando hacia ese tipo de calculadoras.



Ilustración 2. Calculadora HP 35 en el año 1972

Hoy en día son los computadores los que logran cumplir a carta cabal con esta obsesión de la *precisión*. Pensemos ahora en ¿por qué la precisión además de ser una obsesión es un principio de ética?

Recuerdo que estudiando resistencia de materiales, aprendíamos sobre la existencia de una fuerza transversal que sufren los materiales como sucede en una columna, un muro o una cercha de un puente, por ejemplo, que se representaba por el símbolo T_o (Tao sub-0) (Cimne, 2015, Pag.3) y se calcula como:

$$t = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta S} = \frac{dF}{dS}$$

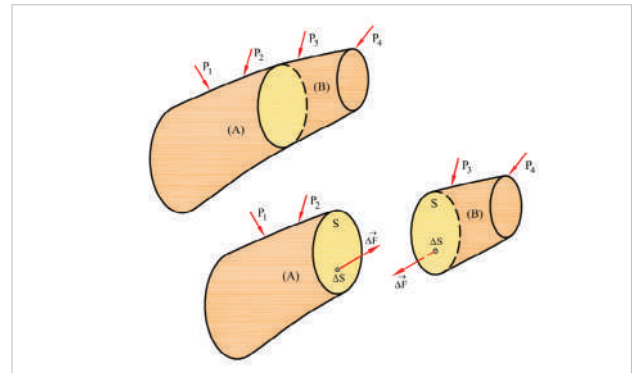


Ilustración 3. Concepto de tensión media

De este cálculo depende por ejemplo, la unión entre dos vagones de un tren y de su precisión dependerá la vida de los pasajeros, si se llega a romper por un mal cálculo del ancho del soporte o de la calidad de los materiales. A esto lo podríamos llamar *Ética de la resistencia*.

Pero ahí no termina la responsabilidad ética, puesto que al final del trabajo se deben transcribir los resultados a una hoja de especificaciones y en ese momento, al correr una coma de los datos hacia la izquierda, se cometerá un error que puede cobrar vidas y si la coma se corre a la derecha se puede cambiar el presupuesto. Llamaremos a esto la *Ética de la transcripción*.

Sigamos indagando sobre otros aspectos de la Ingeniería en donde la ética de la *precisión* nos obliga a tener en cuenta nuestra responsabilidad. Miremos por ejemplo del caso del software desarrollado para un piloto automático que controla la velocidad de un tren o de un carro autónomo. Esta velocidad debe controlarse de acuerdo con los peraltes en el caso de las curvas (Tecno carreteras, 2014).

En el año 2018 hubo un accidente en Santiago, España en el que un tren se descarriló en una curva. ¿Pudo haber sido un error de *precisión* en el software del piloto automático? Llamaremos a esto *Ética digital*.



Ilustración 4. Accidente del tren en un peralte ver video en <https://www.youtube.com/watch?v=N4zntZW7dz0>

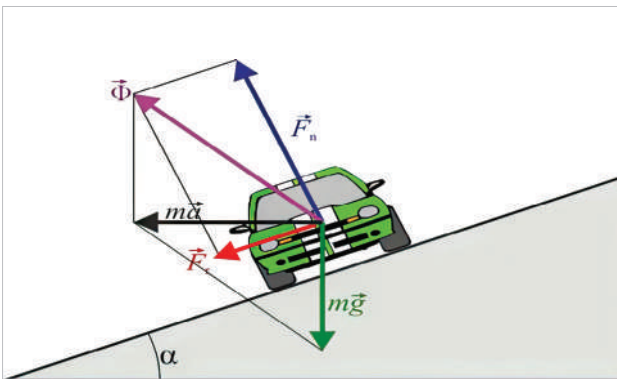


Ilustración 5. Peraltes

En la creación de programas de computador se trabaja con datos almacenados en variables que guardarán números de diferentes tamaños, pero que se deben determinar según las características de los datos que almacenaremos. Una variable que almacena la edad por ejemplo, permitirá números hasta de tres dígitos; una variable en un presupuesto para viviendas familiares necesitará números de dígitos, menor que en los casos de inversiones de proyectos del Estado, por ejemplo. Y una mala definición puede hacer caer en lo que se llama un “overflow” y hacer que un algoritmo bifurque a decisiones equivocadas, lo que puede comprometer la vida de personas o los presupuestos.

La modernidad y la cuarta revolución industrial complejiza estas responsabilidades éticas, cuando los desarrollos tienen que ver con el control de dispositivos que cumplen funciones de servicios a las personas, dentro de lo que se ha llamado el Internet de las Cosas (IoT).

Un caso muy del momento es el del carro autónomo que está controlado por sensores que deben tomar decisiones de movilidad del vehículo, dependiendo de lo que se encuentre en un recorrido. Es famoso un sitio web de MIT llamado *La Máquina Moral* (Moral machine, 2014) que presentan dilemas morales ante la pregunta de cómo se deben programar los sensores del carro autónomo en momentos en que se debe tomar decisiones que impliquen vidas humanas.

De nuevo, la *Ética digital* (Acis, 2019) exige *precisión* en los cálculos pero en este caso algo más: no preprogramar decisiones éticas en los sensores de los procesos de automatización. En estos casos se sugieren números aleatorios que determinan las acciones de los dispositivos sin entrar en decisiones éticas preprogramadas. Llamaremos a esto *Ética de los algoritmos*, que puede generalizarse para la Inteligencia Artificial (IA) y en los que la precisión es definitiva.

“ Pero la ética de la precisión no solo se aplica a cálculos matemáticos. Hay una fina línea en lo que se refiere al uso del lenguaje como cuando un Ingeniero imparte órdenes u opina sobre asuntos relacionados con los proyectos ”

En el tema satelital se trabaja con el sistema de coordenadas y con ángulos medidos en horas, minutos y segundos o representados en forma decimal cuya *precisión* es un asunto delicado al hacer las mediciones. En la ilustración 6 se puede decir que en el Ecuador, 1 grado de longitud, como el ángulo θ , representa la sesentava parte de la circunferencia de la tierra, es decir = $40.075 \text{ kms} / 360$ o sea 111,32 kilómetros (Aristasur, 2010). En ese sentido un grado de imprecisión ante un proyecto relacionado con situaciones de catástrofes puede generar situaciones de muerte.

De nuevo la *precisión* requiere ser trabajada con un alto sentido ético que llamaremos la *Geo ética*.

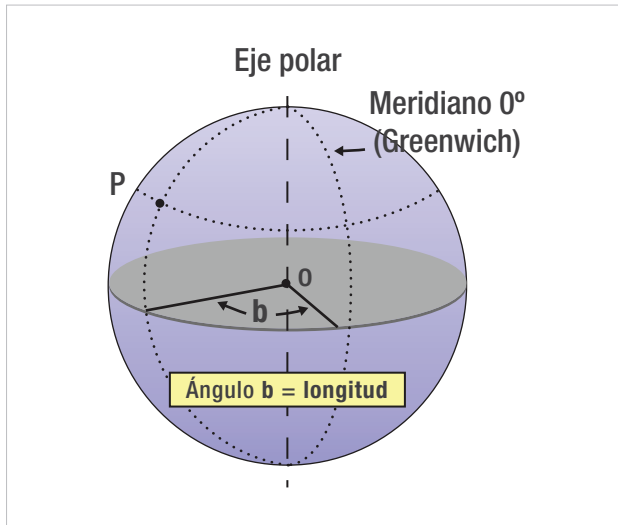


Ilustración 6. Relación del sistema angular con distancias en la tierra

Pero la ética de la *Precisión* no solo se aplica a cálculos matemáticos. Hay una fina línea en lo que se refiere al uso del lenguaje como cuando un Ingeniero imparte órdenes u opina sobre asuntos relacionados con los proyectos.

Veamos un ejemplo, supongamos que un Ingeniero Civil solicita ladrillos usados para construir un muro y dice: “*Se necesita ladrillo para muro usado*”. Qué es lo usado ¿El muro? O ¿El ladrillo?, una coma hace la diferencia: “*Se necesita ladrillo usado, para muro*” o “*Se necesita ladrillo, para muro usado*”.

Hubo un caso más bien humorístico cuando el periódico *El Tiempo* de Colombia publicó unos fascículos sobre el manejo de Windows y en una de las instrucciones decía: “*Mantenga las ventanas abiertas para la siguiente actividad...*”. Una persona escribió en el Chat: “*Abrí las ventanas de mi cuarto, pero no tengo claro que tiene que ver con lo que están indicando de Windows...*”.

Estos ejemplos aparentemente simples nos hacen pensar en la importancia de usar el lenguaje apropiado al dar instrucciones, los llamaremos *Ética gramatical*. ¿Habrá ejemplos en el que un mensaje mal entendido puedan crear tragedias? Sí, los hay. En términos generales las tragedias griegas o Shakesperianas ocurren por problemas de sincronización de los sistemas de información. Basta revisar los casos de *Romeo y Julieta*, *Otelo* o *Edipo Rey*, en los cuales el factor común está relacionado con falta de información sincronizada tan necesaria cuando hay tareas paralelas que deben estar sincronizadas: *Ética de los sistemas de información*.

“ La modernidad y la cuarta revolución industrial complejiza estas responsabilidades éticas, cuando los desarrollos tienen que ver con el control de dispositivos que cumplen funciones de servicios a las personas ”

Todo lo anterior es parte de la búsqueda de la *precisión* como elemento fundamental en las labores de la Ingeniería. Hago énfasis en que no todo se centra, como lo hemos visto, en los cálculos matemáticos, sino que también en el relacionamiento humano.

En resumen, el hecho de pensar en lo que significa la ética en el concepto de la *precisión* nos llevó a pensar que esta se mueve en varios terrenos que enunciamos con palabras creadas para este documento: La *Ética de la resistencia*, la *Ética de la transcripción*, la *Ética digital*, la *Ética de los algoritmos*, la *Ética gramatical*, y *Geo ética* la *Ética de los sistemas de información* y otros que seguramente van a ir apareciendo. ▲

* **Manuel Dávila Sguerra.** Ingeniero de Sistemas de la Universidad de los Andes, Maestría Cum Laude en Filosofía Universidad Javeriana, Integrante Comisión de Ética de ACIEM.