THE END OF BROKEN SPACETIME

Xavier Terri Castañé

http://xaterri.bubok.com/

AFA Pau Casals, Aula de Formación de adultos de Rubí (Barcelona, Spain)

e-mail: xaterri@gmail.com

(October, 2006)

ABSTRACT: Any tetradimensional theory of gravity that was a consistent generalization of special relativity and no tolerating outstanding observers will get superior speeds to the local light speed in void. In this article the theory of general relativity from Einstein is refused because it is unable of carry out this requirement, therefore a new alternative generalization is propose, the connected theory that eliminates the black holes. A different light raises where the absolutely darnkness was before.

Keywords: special relativity, general relativity, connected theory, black hole, inertial, inertial-no inertial dichotomy, connected system, metric, equivalence principle, connection principle, gravitational redshift, invariance, fundamental equation of the connected dynamic, field equations, generalized principle of inertia, c constant, Newton, Einstein, Hawking.

1. Widespread official of special relativity: general relativity

Our current vision of the cosmos is based on two theories: quantum mechanics, which constructs an entire microcosm, and general relativity, which is supposedly valid for describing macrocosms. The latter was a product of the urgent historical imperative to generalise special relativity, a theory presented in 1905 as an alternative to the Newtonian theories but which, in contrast to these, had the serious drawback of being unable to describe gravitational interaction. It was only applicable to reference systems or very special observers, ones which would today be called "inertial" observers, whose corresponding spacetime metric is characterised by a four-dimensional "flat", or Minkowski, metric.

According to general relativity, gravitational forces curve spacetime. The metric ceases to be that of Minkowski—such as it is determined by field equations or *Einstein equations*—and falling bodies simply follow the shortest route in this curved spacetime—with movement, or geodesic, equations, determining the route. With this four-dimensional description of gravitation, it is not only possible to predict already known events, those that the Newtonian theories already predicted, but also to explain three "anomalies" or predictions that escaped the comprehension of the Newtonian theories: gravitational *redshift*, the residual advance of the perihelion of Mercury and the deflection of light rays that tangentially affect the edge of the solar disk. Such anomalies, corroborated in experiments, demand a high level of precision from any new theory. They represent a difficult test, known as the *three classic tests*, that any good theory of gravitation must be capable of passing. General relativity is generally said to have passed these tests successfully, but this article will explain that: 1) it is not true that it predicts gravitational *redshift* coherently, which leads to all types of contradictions and singularities, event horizons and black holes, points where spacetime breaks (points where the Schwarzschild metric breaks); 2) general relativity is a theory that contradicts the thesis that privileged observers do not exist; and 3) an alternative to general relativity exists which truly passes the three classic tests without singularities, does not contradict general relativity, is the only coherent four-dimensional generalisation of special relativity for the purpose of making it compatible with gravity and gives rise to new predictions, the theory of reference systems connected to the gravitational medium, or simply *connected theory*.

Einstein, faced with the historic imperative of generalising special relativity, applicable only to inertial systems and in the absence of gravitation, tried to find a bridge to connect the gravitational field with the concept of the inertial observer. This conceptual bridge is what as known as the *equivalence principle*. It establishes the following: "an observer in a gravitational free fall is locally inertial". Something which seems to mean that the timespace metric for that observer alone will be an infinitesimal spacetime environment (locally), a flat, or Minkowski, metric, precisely as postulated by the special relativity theory for its inertial observers. The *equivalence principle* establishes, therefore, a relationship between the gravitational phenomenon, symbolised by an observer in a gravitational free fall, and special relativity, whose domain of applicability, although very restricted, seems to be assured by decreeing the existence of locally inert observers. Einstein attempted to generalise special relativity using this bridge. Ten years later he presented his theory of gravitation: general relativity, inspired by the equivalence principle and, as the name itself indicates, supposedly valid —invariable—for all possible observers in nature (that a theory is applicable to the entire system of mathematical coordinates is a merit inherent in the mathematical calculation instruments—tensorial calculus—that it uses. But it does not necessarily mean that it is in agreement with the invariability of physical laws for all possible observers in nature). But, what is the exact meaning of the "inertial" concept that appears in the logic of the equivalence principle? Does it not seem strange that a theory that aspires to surpass special relativity, a theory that had in turn already surpassed the theories of Newton, is based on a concept that originates in theories that are already obsolete? Is general relativity the fruit of precipitation and of historic urgencies?

2. The dichotomy inertial vs non-inertial

The old second Newtonian law, which is the fundamental equation of the classic dynamic and which establishes a relationship between force and three-dimensional acceleration, is nothing more than a simple generalisation of the classic principle of inertia. From here it can be deduced that a three-dimensionally free body (the net force that acts upon it is null) remains in repose or uniform rectilinear movement. But this only occurs when it is observed from a "privileged" system of inertial reference. To try to explain the accelerations that three-dimensionally free bodies sometimes exhibit, Newtonian mechanics finds itself obliged to introduce the opposite concept: that of the non-inertial observer. According to these types of observers, certain specific forces would exist that are called fictitious, apparent or inertial, which would be held responsible for causing the accelerations of three-dimensionally free bodies (those that do not seem to exhibit any "real" interaction with their environment). Adding "fictitious" forces to Newton's second law—which then ceases to be an invariable equation—is the means of trying to justify the accelerations of three-dimensionally free bodies. Succinctly, accepting Newtonian ideas implies accepting the existence of a dichotomy within the class of all possible observers in nature. the inertial–non-inertial dichotomy. It is in this dichotomy where one finds the historic origin of the "inertial" concept on which the equivalence principle rests. Paradoxically it is this old absolute principle that becomes the key when it comes to generalising special relativity for the purpose of arriving at a theory that is applicable to any possible observer.

It is necessary to generalise special relativity. It is necessary to construct, in effect, a new theory of gravitation which is consistent with the universal invariability of physical laws, which is also applicable to those observers that cease to be inertial because of gravitation. But it does not seem very sensible to have to build this new theory on a principle, the equivalence principle, that does nothing more than re-establish the existence of "privileged" inertial observers. General relativity is undoubtedly applicable to the entire system of mathematical coordinates (thanks to tensorial calculus), but it violates the universal invariability of physical laws. It violates the equality of all possible observers in nature from the moment that it "locally" resurrects the inertial–non-inertial dichotomy through the equivalence principle that sustains it. We will have made no progress if, having refuted the absolutism of Newton's theories, we then resurrect it by declaring the existence of absolute observers. We will have made no progress if, having separated the earth from its privileged place as the "centre of the universe", we then make the sun the new centre. (In fact, general relativity even contradicts itself, with its equivalence principle and its geodesics, as it is not difficult to demonstrate that, for a relativistic stationary observer, the acceleration—the second derivation of the radial coordinate with respect to the "coordinated time"—of a falling body depends on its speed. Then it would not even be true for relativity itself that a free falling—"inertial"—observer would locally nullify the gravitational field: strictly speaking, bodies with different speeds will exhibit different accelerations.)

3. The connection principle

Any correct generalisation of special relativity must be consistent with the *principle of connection to the gravitational medium*, which I will summarise in the following points: Any dichotomy between possible observers in nature according to the concepts of inertiality and the non-inertiality is illusory: all the laws of physics are the same —invariable—for all possible observers in nature: All possible observers in nature are non-inertial—connected to the gravitational medium—and equivalent amongst themselves. Inertial systems do not exist. The connection principle eliminates the existence of any privileged or absolute referent and, if we start from the premise that special relativity is a valid theory in the absence of gravitation, then it gives rise to the following corollary: for any possible observer, completely independently of whether this observer exhibits a free falling movement with respect to this or that source, its metric is exactly flat, or that of Minkowski, at the precise point—and only at this point or at points that are situated at the same gravitational potential—at which it is found; which is precisely the metric that special relativity postulated. This eliminates any type of privilege among possible observers in nature at the same time as it establishes the bases on which a coherent generalisation of special relativity should be constructed, one that is valid for providing a description without the gaps of gravitation.

“Observer connected to the gravitational medium” refers to a non-inertial observer having a four-dimensional metric—a *connected metric*—whose matrix elements contain variables characteristic of the gravitational phenomenon, such as masses and distances with respect to the sources of each spacetime point under consideration. Similarly it will also contain information with respect to the concrete point at which the observer itself may be found. Thus it is precisely at this point where the connected metric will be reduced exactly—therefore also “locally”—to a Minkowski metric. All observers, and not just the “privileged” observers of the equivalence principle, have the right to be considered “flat”. (All members of a mountaineering group have the same right to consider that the surface is locally flat precisely at the point where each one is located, irrespective of their individual movement status and no matter how curved the surface of the mountain is.) On the other hand, it should be noted that it would be inappropriate to continue referring to observers whose corresponding connected metric never coincides as “inertial”, except at the precise point at which the observer is found, or at points that are situated at the same potential, with that of Minkowski. Moreover, due to the historic origin of its meaning described above, the term “inertial” is inadequate if we want to proclaim the equality of all possible observers in nature, that is, the universal invariability of physical laws.

General relativity, constructed on its equivalence principle—which resurrects the old inertial–non-inertial dichotomy and which still believes in privileged observers—is refuted by its own manifest incompatibility with the connection principle. Thus, is refuted the description of movement of bodies by means of geodesics Einstein's equations that generated a curved spacetime. This description is incompatible with the true universal invariability of physical laws and with the equality of all possible observers in nature. And no one should think that the above is merely a “conceptual game” having no real influence on the equations. However unfamiliar the reader may be with the equations of general relativity, he or she will undoubtedly realise that Einstein’s equations, to cite just one example, are incapable of generating a metric that is “locally” flat for a stationary observer situated at a finite distance from the source (the Schwarzschild metric is only flat at infinity); they are then incapable of meeting the requirements of the connection principle, according to which said observer has every right to find that the precise point where which he or she is located has a flat metric independently of whether it exhibits a free falling movement with respect to said source. I repeat that this is not a mere conceptual game, but rather that the same equations of general relativity are manifestly incompatible with the inviolable connection principle. They are refuted! How does one construct a coherent generalisation of special relativity that manages to pass the three classic tests, to describe gravitation while being consistent with the connection principle?

4. The correct generalization of special relativity and Newton's laws: the connected theory

A theory basically consists of two sets of equations: the movement equations and the field equations. Let’s start with the first of these: Having discarded relativistic gravitational geodesics, the connected theory starts with a fundamental movement equation that is supposedly applicable to any interaction. This equation is nothing more than a four-dimensional mathematical extension of Newton's second law. It can be said very synthetically that it is nothing more than “force equals mass multiplied by acceleration” but formulated within a spacetime having four dimensions, one temporal and three spatial. The new fundamental equation represents a basic postulate of connected theory and, once the gravitational geodesics of relativity have been refuted, the most reasonable and simplest (in addition, it can be demonstrated that this implies the only route that remains constant for a particle in a gravitational fall in a stationary field, the temporal contravariant four momentum component). By virtue of its tensorial formulation, it is applicable to any system of coordinates. Starting from the fundamental equation of the connected dynamic, the *principle of generalised inertia* can be deduced, as stated below: a four-dimensionally free particle (in which the net four force that acts upon it is null) moves along the geodesics of spacetime. Therefore, as the solution to the geodesic equations depends on the metric, this is the same as saying that: a four-dimensionally free particle remains in repose or in rectilinearly uniform movement (Minkowski metric), or can even accelerate (other metric types). Thus, it is not restricted to moving according to the dictates of the classic principle of inertia. It is allowed to accelerate. It is no longer necessary to invent “fictitious four forces” with which to justify the possible accelerations (it can be demonstrated that these will depend on the derivations of the components of the metric with respect to the coordinates) that the four-dimensionally free particles can exhibit. It is no longer necessary to hypostatise a dichotomy of the referents in nature according to the concepts of inertiality and non-inertiality. The new principle of generalised inertia is what permits the elimination of this dichotomy and it is, of course, consistent with the connection principle. But it only refers to four-dimensionally free particles.

A particle that gravitates is not a four-dimensionally free particle. It does not move along the geodesics of spacetime. “Gravitational geodesics” do not exist. For connected theory, if a particle gravitates it is because it is subject to the action of a gravitational four force. And the result is that this four force is described through a law that is written in function of a *connected gravitational potential*, represented by a symmetric tensor of the second order that does not coincide with the metric (otherwise it would be impossible to construct a theory whose equations agreed with an *absolutely relative* conceptualisation regarding the movement). Substituting the law of gravitational four force—it can be demonstrated that it is the only possible law that meets certain inalienable conditions—in the fundamental equation of the connected dynamic, the equations of movement in a gravitational field are obtained. In summary, it can be said that connected theory defends a four-dimensional extension of Newton's laws for the purpose of obtaining a new formulation that is truly consistent with universal invariability of physical laws, in other words, stripped of the inertial–non-inertial dichotomy, the existence of privileged or absolute observers. Newton's inertial systems disappear. Einstein's gravitational inertial systems disappear. The sun moves...

It is sufficient to require that the equations of connected movement for relatively weak gravitational fields be reduced approximately to their Newtonian homonyms to obtain, without even having yet postulated any field equations, results that pass the famous three classic tests without any problem. Afterward, the connected field equations are postulated in order to be coherent with the entire conception regarding movement that has been succinctly explained here. They should also be consistent, of course, with the connection principle. And thanks to them it is possible to know the exact mathematical expression of all the formulas of the connected theory of gravitation. In particular, for a stationary observer (who therefore is not in a free fall) they permit the deduction of a connected metric—whose temporal matrix element is approximately the mathematical inverse of what appears in the Schwarzschild metric—that is precisely flat at the point in which this observer may be situated. Finally, the movement equations together with the field equations resolve any phenomenology related to gravitation in an exact manner by using a metric whose spacetime does not break, does not predict the theoretical existence of black holes. Both equations constitute the only coherent four-dimensional generalisation of special relativity —which is considered valid in the absence of gravitation (for observers that conserve a constant speed between them)—that is consistent with the connection principle and which provides, apart from a true explanation of the aforementioned three classic tests, other new predictions.

5. Gravitational redshift and blueshift

Both general relativity and connected theory use Planck's well-known quantum formula, a formula, which is external to both theories and according to which the energy of a photon is proportional to its frequency, to deduce the famous gravitational *redshift*. For both theories, the energy of a photon remains constant throughout its trajectory. Nevertheless, a fundamental difference exists between the two. According to general relativity, the frequency of the photon diminishes as it gets farther from the source in the radial direction (this is how relativity believes "it understands" *redshift)*, while according to connected theory, the frequency remains also when it is measured by a stationary observer. Different stationary observers—situated a different distances in relation to the source—assign different frequencies to the same photon, which are lower when these are farther from the source (this is how connected theory understands *redshift)*, but the particular frequency measured by each concrete observer, although different than that measured by the other observers, is a magnitude that remains constant throughout the trajectory of the photon. There is no incompatibility, therefore, with Planck's formula: the energy that remains constant throughout the trajectory is proportional to the frequency, which also remains constant. In contrast, relativity, by asserting that the frequency varies while energy remains constant, contradicts this formula, which it nevertheless uses illegitimately: an energy that is constant cannot be assigned coherently if it is considered proportional to a variable frequency. It is not legitimate for general relativity to use Planck's quantum formula. In order to apply it coherently it must be "adapted" within its own schemes, but then it is not difficult to demonstrate, if we adapt ourselves to certain very strange ways of "reasoning" that hold, according to the fallacious theory of general relativity, that a photon would show *"blueshift"* when in reality what it should show is *redshift*. And what *redshift* demonstrates empirically is that stationary clocks—for example, a set of oscillators that are set to vibrate transversally when a ray of light which propagates itself in the radial direction passes through—move more slowly when the distance from the source is greater. Not the opposite. It is not true, as has been made clear, that general relativity is capable of coherently predicting gravitational *redshift*. Only connected theory predicts this. General relativity is incapable of passing the three classic tests. (The essential reason for this serious error of relativity is rooted in the fact that it defines time using its metric, Schwarzchild's metric, in a manner that is contrary the manner in which to connected theory does so: according to the unfortunate relativistic gravitational geodesics, the temporal covariant four-momentum component—that relates it with the constant energy—remains constant—while according to the movement equations of connected theory, the contravariant temporal four-momentum component is what remains constant—which is what truly needs to be related to constant energy. This entire accumulation of relativistic nonsense and absurdities is "coherent" with

Schwarzchild's metric, which represents the worst definition of time in the entire history of thought: that it breaks and gives rise to the theoretical prediction of event horizons and of black holes.) Time turns...

A photon exhibits *redshift* when it reaches a point that is situated at greater distance from the source than the point from which it was emitted. Symmetrically, if we apply connected theory, a photon that reaches a point that is situated as a lesser distance from the source than the point from which it was emitted will exhibit gravitational *blueshift*. (A photon, in order to be observed, needs to reach the observer.) The displacement of the spectral rays of the light will depend, therefore, both on the point from which the light was emitted and the point at which it is received by the observer. This symmetrical behaviour of the photon's emission point and the reception point is a natural consequence of connected theory which, being consistent with the connection principle, does not accept privileged observers; it does not accept spacetime points with special protagonism in the unfolding of physical processes. In addition, as connected theory demonstrates that black holes do not exist, we can assume the existence of the densest gravitational sources that we can imagine (a spherical source with a determined radius can contain an unimaginable quantity of matter without becoming a black hole for this: light is always propagated along the length of its radial direction at its characteristic constant speed). Something that implies that both *redshift* and *blueshift* can reach extreme values. For example, a photon emitted on the surface of a star having infinite density—obviously this is also an extreme value—would have a null frequency when it reached a stationary observer situated farther from the emission point; and the opposite is true, a photon that reached the surface of this star would have an infinite frequency if it were emitted from father away than the photon's reception point; in other words, from the observation point. Therefore, an observer who inhabited a region of the universe where the intensity of gravitation was more intense than that of the intensity from where all the photons that reached the observer were emitted would see their corresponding light spectrums displaced toward blue (the reciprocal proposition is also valid. I understand blue to be opposite of red. For such observer, the galaxies, even if we imagine them to be stationary, would present a "displacement toward blue". Connected theory provides a plausible alternative, in accordance with this reciprocal proposition, to the official interpretation according to which the *redshift* of the galaxies can only be interpreted, almost apodictally, as empirical proof of the expansion of the universe.

6. Speeds greater than the speed of the constant 'c'

Another unavoidable conclusion of connected theory is the prediction of speeds greater than the speed symbolised by the known constant c. Any theory of gravitation that is a coherent generalisation of special relativity and which is consistent with the connection principle, in other words, which does not admit privileged observers, will predict speeds greater than c. It's that simple. Any theory that tries to generalise special relativity without contradictions but which does not admit this conclusion is, in fact, contradictory and believes in the existence of privileged observers, for example the equivalence principle's locally inertial observers. I never place my faith in rigid dogmas; I believe, and this is not merely tautology, in the truth in which I believe. According to special relativity, the constant c represents the speed of light in a vacuum. It is a dogma that is deduced from the Minkowski metric. But if we follow the connection principle, any observer has the right to consider that at the precise point—and only at that point or at points that are situated at the same potential—at which his or her metric may be situated, despite being a non-inertial observer or connected to the gravitational medium, coincides with that of Minkowski, which is the metric that special relativity attributes to its inertial observers and through which the constant *c* is deduced. Thus, for any theory of gravity that generalises special relativity and that is consistent with the connection principle, said constant will only be able to represent the local speed of light, that is, the speed at the same point as the observer who, as I have just explained, is the precise point at which the metric becomes reduced to a flat relativistic metric or that of Minkowski. The constant *c* represents only the local speed of light in a vacuum, the "luminic speed of Minkowski". But I must insist that for any possible observer, the metric will only be flat at the precise place at which he or she may be situated (or at points situated at the same potential). In general, the metric at the rest of the points in the gravitational medium, because they are connected to the medium, will be a non-inertial metric that will depend on certain variables related to the gravitational phenomenon, masses and corresponding distances of each point with respect to the sources. As a result, if one does not accept privileged observers at the same time as one asserts that the metric for any observer is only flat at the precise point at which the observer is found, one can deduce that they may be at a lower or higher gravitational potential than the potential at the point at which the observer is found, the metric will appear to be modified by gravitation. It will be a metric that is connected to the medium that will not coincide with that of Minkowski. Then, the speed of light that will be deduced from this metric will be different, higher or lower, from that symbolised by the constant *c*.

Let's imagine a photonic clock that has been constructed using small mirrors facing each other in parallel and separated by a short distance. A photon is propagated between them that is successively reflected on their respective surfaces. Time will be recorded by means of a counter showing the number of reflections produced on each mirror. The temporal record, the number of "bounces", will clearly depend on the real speed of light propagation (the real speed of propagation of the photon) between both mirrors; the higher the speed, the faster the clock will run. For any stationary local observer, according to the connection principle and because its metric is reduced to a Minkowski metric regardless of the precise point at which the observer is located, this speed will coincide with that represented by the constant *c*. Now, we know that gravitational *redshift* is empirical proof that demonstrates that time elapses at different rhythms at different points, at different potentials, of the gravitational medium (therefore, in general, it is necessary to consider that the metric is non-inertial or that it is connected to the medium. Moreover, if we do not want to contradict experience, we must be capable of recognising that what *redshift* shows us—as well as *blueshift*—is that the stationary clocks run more slowly when they are farther from the source. Not the opposite). Identical clocks located at different positions will record a time that is different from that which is recorded by a local stationary clock—that is situated at the same place as the observer—whose luminic mechanism, in a manner of speaking, is characterised by the constant *c*. (I assume that all the clocks are placed such that the separation between their two mirrors remains unchanged. For this reason it will be sufficient to make sure, if the field is symmetrically spherical, that the photon propagation takes place in a direction that is transversal to the radial direction; it is not difficult to demonstrate that the "transversal space" remains unchanged in a field having spherical symmetry.) Identically constructed clocks can exist that are situated at a lower or higher gravitational potential than that of the potential where this local clock is found and which, therefore, will run faster or slower. In particular, if a clock can run faster than the local clock, it means that its luminic mechanism functions at a comparatively higher speed. The reciprocal proposition is also true. Then luminic speeds that are higher or lower than c do exist. Then, speeds greater than c do exist (however, for connected theory to continue to be true, there is nothing that can travel at a speed that is greater, assuming identical conditions, than the real speed of light). Refuting this conclusion would be the same as denying, as has been demonstrated, the equality of all the possible observers in nature.

If general relativity does not predict speeds higher than c, it is because it is incapable of generating a metric that becomes reduced, for a stationary observer situated at any finite distance from the source, to that of Minkowski. Apparently, an observer situated at a finite distance from the source does not have the right to consider that his or her metric is flat, even if it is at the precise point at which he or she may be situated. I insist that general relativity violates the connection principle. Moreover, it defines time in a way that is contrary to what would correspond to a correct definition (the patient reader, thinking even a little, will realise that general relativity predicts—in reality, because it is contradictory and depends on how it is interpreted, it can "predict" anything—a sort of "double" *blueshift* neutralised only by fifty percent by the "simple" *redshift* when it reality it should predict *redshift*. The temporal component of its metric, which is directly responsible for this error, together with its gravitational geodesics, is, approximately, the mathematical inverse of what the correct component should be) and its incorrigible Schwarzschild metric, "coherent" with its initial idea that certain absolute or locally inertial observers exist and that the theoretical prediction of the nonexistent black holes, is only flat at infinity, which represents a "point" beyond which it is obviously impossible to study what would occur according to this fallacious theory at other points at an even higher potential.

I know that for some my connected theory may represent the collapse of the work to which they have dedicated too many years of their lives (it would provoke, to cite a well-known name, the end of the Hawkings "theories"). Private time is sacred. It would still be unforgivable to break time when there is already news of the truth.

7. Table of the main Mathematical formulas

Fundamental equation (assumes the only logical path that remains once the gravitational geodesics of relativity are refuted): $F^{\mu} = m\dfrac{DU^{\mu}}{d\tau}$

Four-dimensionally free particle: $F^{\mu} = 0 \Rightarrow DU^{\mu} = 0$

Generalised principle of inertia: $DU^{\mu} = 0$ (geodesics)

$$DU_{\alpha} = 0 \Leftrightarrow \frac{dU_{\alpha}}{d\tau} = \frac{1}{2}\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^{\alpha}}U^{\mu}U^{\nu}$$

If $g_{\mu\nu}$ is a "constant metric" (Minkowski metric) $\Rightarrow$ "Classic Principle of Inertia".

The metric is, in general, a type of "potential" for the previously misnamed fictitious forces

.

For a stationary observer situated at a point r_0 in a symmetrically spherical gravitational medium, the relational spacetime metric connected to any point r is the symmetrical tensorial field:

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} -\gamma^{-2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \gamma^{-2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r^2\sin^2\theta \end{pmatrix} \qquad \gamma = \gamma_{(r,r_o)}$$

The metric is "referenceable" at any "observation point" r_0, and if $r_0 \longrightarrow \infty$ (observer at infinity):

$$\gamma = e^{-\frac{GM}{rc^2}} \approx \left[1 - \frac{2GM}{rc^2}\right]^{\frac{1}{2}}$$

Equivalent connection: $\gamma_{(r,r)} = \gamma_{(r_0,r_0)} = 1$

Relational four-vector "position" in the context of any point r in the medium as "seen" by an observer situated at r_0:

$$dx^{\mu}(r)\big]_{r_0} = \begin{pmatrix} cdt \\ dr \\ d\theta \\ d\varphi \end{pmatrix}$$

Infinitesimal interval connected to the square:

$$ds^2 = g_{\mu\nu}dx^{\mu}dx^{\nu} = -\gamma^{-2}c^2dt^2 + \gamma^{-2}dr^2 + r^2d\theta^2 + r^2\sin^2\theta d\varphi^2$$

Cones of light: $ds^2 = 0$

For light rays propagated in the radial direction $d\theta = d\varphi = 0$:

$$\frac{cdt}{dr} = \pm 1 \Rightarrow \text{Black holes do not exist}$$

Connected time itself:

$$d\tau = \frac{ds}{c}$$

Law of gravitational four force for a particle (assuming the only expression the fulfils certain inexcusable logical requisites):

$$F^{\alpha} = 2mg^{\alpha\beta}\left[\phi_{\mu\nu;\beta} - \phi_{\beta\mu;\nu}\right]U^{\mu}U^{\nu}$$

Movement equations:

$$\frac{DU^{\alpha}}{d\tau} = 2g^{\alpha\beta}\left[\phi_{\mu\nu;\beta} - \phi_{\beta\mu;\nu}\right]U^{\mu}U^{\nu}$$

Degree of liberty: $\left(\phi_{\mu\nu}\right)_{OLD} + Cg_{\mu\nu} \rightarrow \left(\phi_{\mu\nu}\right)_{NEW}$ (absolutely relative movement)

Even if the tensor (assuming the only lineal combination of derived first covariants of the connected potential that fulfils certain inescapable logical requirements):

$$X^{\alpha}{}_{\mu\nu} = g^{\alpha\beta}\left(-\phi_{\mu\nu;\beta} + \phi_{\beta\mu;\nu} + \phi_{\beta\nu;\mu}\right)$$

The field equations are as follows:

$$X^{\alpha}{}_{\mu\nu;\alpha} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

In the stationary context $X^{\alpha}{}_{\mu\nu;\alpha} \equiv 0$ except $X^{\alpha}{}_{00;\alpha} \neq 0$, whose exterior solution is ($r_0 = cte$):

$$\phi_{00} = \gamma^{-2}{}_{(r,r_0)} = \frac{e^{\frac{2GM}{rc^2}}}{e^{\frac{2GM}{r_0 c^2}}}$$

Energy-impulse tensor for a punctual source:

$$T_{\mu\nu} = \rho U_{\mu} U_{\nu}$$

Connected potential:

$$\phi_{\mu\nu} = \frac{1}{c^2} U_{\mu} U_{\nu} + Cg_{\mu\nu}$$

Weak, non-stationary fields in a vacuum (equation of gravitational waves):

$$\left[-\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \nabla^2\right]\phi_{\mu\nu} = 0$$

Stationary context: $\phi_{\mu\nu} = \begin{cases} \gamma^{-2} & if \quad \mu = \nu = 0 \\ 0 & \forall \mu,\nu \quad except \, \mu = \nu = 0 \end{cases}$

Equation of the orbit:

$$\varphi = \varphi_0 + \int_{r_0}^{r} \frac{L dr}{r^2 \sqrt{\frac{E^2}{c^2} - \left(m^2 c^2 + \frac{L^2}{r^2} \right) \gamma^2}}$$

Trajectory of the light rays:

$$\frac{d\varphi}{dr} \approx \pm \frac{1}{r^2 \left[\frac{1}{b^2} - \frac{1}{r^2} \left(1 - \frac{2GM}{rc^2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

Local frequency received at r_0 of a photon emitted at r with proper local frequency ν_{em} :

$$\nu_{rec} = \frac{e^{-\frac{GM}{rc^2}}}{e^{-\frac{GM}{r_0 c^2}}} \nu_{em}$$

8. The correct interpretation of the gravitational redshift

The last formula of the previous table is deduced as follows:

$$E^* = -\vec{P}\vec{U}_{obs} = -g_{00}P^0 U_{obs}{}^0 = \gamma^{-2}\frac{E}{c}\gamma c = \gamma^{-1}E$$
$$E = \gamma E^*$$

E^* is the energy of a photon that was emitted from the point r as seen by an observer situated at said point r. E is the energy from this same photon emitted at r but as a stationary observer situated at r_0 would "see" it. According to connected theory, $\frac{E}{c} = P^0 = mU^0 = cte$, and therefore E is a magnitude that remains constant throughout the trajectory of the photon. For the same reason, its frequency also remains constant. Then the frequency that the previous observer perceives when the photon reaches him or her at point r_0, which is the point where the observer is situated, will be the same as that which was "seen" when the photon was at point r. Therefore, as both the energy and the frequency remain constant throughout the trajectory, we can apply Planck's formula without contradiction to obtain:

$$\nu_{rec} = \gamma\nu_{em}$$

where $\gamma = \gamma_{(r,r_0)}$ is an increasing function with respect to r and a decreasing one with respect to r_0. Specifically, for $r_0 \to \infty$ the following is obtained (observer at infinity):

$$\nu_{rec} = e^{-\frac{GM}{rc^2}}\nu_{em}$$

This formula expresses the *redshift* of a photon for an observer situated at a great distance from the source. It is corroborated by the empirical evidence. It should be noted that we have used the following to deduce it: $g_{00} = -\gamma^{-2}$ (the stationary clocks run more slowly when they are farther from the source) and $\frac{P^0}{m} = U^0 \equiv \frac{cdt}{d\tau} = cte \Rightarrow d\tau = cte.dt$ (from which can be inferred almost directly that the frequency of the photon, as well as its energy, remain constant throughout its trajectory). We have not entered into any logical contradiction by using Planck's formula.

In contrast, general relativity proceeds as follows to analyse the same problem:

$$E^* = -\vec{P}\vec{U}_{obs} = -g_{00}P^0 U_{obs}{}^0 = -g_{00}g^{00}P_0 U_{obs}{}^0 = \gamma^2\gamma^{-2}\frac{E}{c}\gamma^{-1}c = \gamma^{-1}E$$
$$E = \gamma E^*$$

Curiously, although relativity views everything backward, this is the same result that one obtains with connected theory (it should be noted that to deduce it we have used the inverse hypothesis $g_{00} = -\gamma^2$. Moreover, the fact that, according to relativity, what remains constant is not the temporal four-force contravariant component but rather the covariant) has been taken into account. But the gravitational *redshift* formula still has not been obtained. It still remains to be analysed if it is legitimate to apply Planck's quantum formula in this context. On the one hand, we see that the energy of photon E, now defined using the four-force covariant component, remains constant throughout its trajectory. But on the other, it is easy to verify that its frequency varies throughout the trajectory $\frac{P_0}{m} = U_0 = cte \Rightarrow \frac{cdt}{d\tau} \equiv U^0 = g^{00}U_0 = \gamma^{-2}U_0 \Rightarrow d\tau = cte.\gamma^2 dt$. "Double" *blueshift* during the photon's propagation). Therefore, as this article has already explained, it is impossible to apply Planck's formula at any point in the trajectory of the photon without first having "adapted" it to the relativistic schemes (for example: $E = \gamma^2 h\nu$). As a result, relativity shows itself to be incapable of predicting gravitational *redshift*. It stands refuted by experience.

One possible complementary form of interpreting the above would be to observe that, according to relativity, $E = \gamma E^*$ is the photon's energy at the point $r = cte$ as it is "seen" by an observer at infinity (which translates to frequencies that would give rise to a "simple" *redshift*). But to be received or observed, this photon has to "travel" and, by the time it has reached the observer at infinity, it will have experienced—as its frequency did not remain constant—a "double" *blueshift* along its trajectory. Therefore, general relativity predicts net "simple" *blueshift*, not *redshift*. (Some people may not agree with this interpretation of relativity. But to me, it is sufficient that the reader is convinced that relativity is totally incapable of predicting gravitational *redshift* in a coherent manner. For this it will be sufficient that the reader reflects on the possible alternative interpretations.)

If we accept that it is the gravitational *redshift* which is backed up by strong empirical evidence, then the relativistic hypothesis $g_{00} = -\gamma^2$ is not true, which is to say that the stationary clocks run faster when their distance from the source is greater.

As a general irrefutable result, the following is obtained: the phenomenon of gravitational *redshift* contradicts any theory that postulates that the stationary clocks run faster when they are farther from the source (as it would also be contradictory and absurd to assert that gravitation is an attractive force and at the same time assert that a stone thrown upward vertically moves faster when it is farther from the source). The phenomenon of gravitational *redshift* demonstrates that time elapses more slowly when it is farther from the source, which is precisely what connected theory asserts.

Assuming that light itself behaves like a "clock", it's enough to imagine that each stationary observer uses as a clock the vibrations that a light ray that propagates itself in the radial direction exhibits at the precise points at which, respectively, each of these observers is situated. *Redshift* demonstrates that the number of said vibrations diminishes when the distance from the source increases, then clocks situated at points that are farther from the source will run more slowly.

Can it be proved experimentally that a circle is a square?

Some investigators (for example, Carroll O. Alley and his colleagues. *Investigación y Ciencia.* December, 1981) assert that they have proven experimentally, using very precise clocks capable of measuring one billionth of a second, that stationary clocks run faster when they are farther from the source. (What a coincidence! Just what relativity says). They seem to be unaware that this experimental "success" flagrantly contradicts the phenomenon of gravitational *redshift*, also corroborated in experiments and that it demonstrates precisely the opposite: that time passes more slowly as we get farther from the source. Unless we live in an absolutely contradictory world, if a circle is not square it is because a circle is not a square.

Ladies and gentlemen, I don't question your good faith, but how can you be capable of synchronising such extremely precise clocks without the slightest error during the synchronisation process? How can you isolate them from any possible miniscule external disturbance (produced during the handling of these extremely precise clocks)? And, above all, could the interpretation of your experimental data, sublime perhaps, be “loaded with theory”, loaded with general relativity even unconsciously?

References

[1] Xavier Terri Castañé, *Tractatus Physico-Philosophicus (La Teoría Conectada).* © B-2805-07 © Del texto: B-3304-05. Barcelona, 21-6-2005. ISBN, papel: 978-84-612-7587-8ISBN, e-book: 978-84-612-7588-5, Depósito Legal: PM 2429-2008

EL FIN DEL ESPACIO-TIEMPO ROTO

Xavier Terri Castañé

http://xaterri.bubok.com/

AFA Pau Casals, Aula de Formación de adultos de Rubí (Barcelona, Spain)

e-mail: xaterri@gmail.com

(October, 2006)

RESUMEN: *Cualquier teoría tetradimensional de la gravedad que sea una generalización consistente de la* ***relatividad especial*** *y que no admita observadores privilegiados, predirá velocidades superiores a la de la velocidad local de la luz en el vacío. En el presente artículo se refuta la* ***relatividad general*** *de Einstein, incapaz de cumplir este requisito, a la vez que se propone una nueva generalización alternativa, la teoría conectada, que elimina los agujeros negros. Emerge una luz diferente donde reinaba la obscuridad absoluta.*

Palabras clave: relatividad especial, relatividad general, teoría conectada, agujero negro, dicotomía inercial-no inercial, sistema conectado, métrica, principio de equivalencia, principio de conexión, redshift gravitatotio, invariancia, ecuación fundamental de la dinámica conectada, ecuaciones de campo, principio de inercia generalizado, constante c, Newton, Einstein, Hawking.

1. La generalización oficial de la relatividad especial: la relatividad general

Nuestra visión actual del cosmos depende de dos teorías: la mecánica cuántica, que construye todo un microcosmos, y la relatividad general, que es supuestamente válida para describir el macrocosmos. Esta última fue producto del urgente imperativo histórico de generalizar la relatividad especial, teoría presentada en 1905 como una alternativa a las teorías newtonianas pero que, a diferencia de éstas, tenía el grave defecto de ser incapaz de describir la interacción gravitatoria. Sólo era aplicable para unos sistemas de referencia u observadores muy especiales, a los que hoy en día aún se les califica como 'inerciales' y cuya correspondiente métrica del espacio-tiempo queda caracterizada por una métrica tetradimensional "plana" o de Minkowski.

Según la relatividad general, las fuentes gravitatorias curvan el espacio-tiempo. La métrica deja de ser la de Minkowski –de un modo que queda determinado por las ecuaciones de campo o *ecuaciones de Einstein*– y los graves no hacen sino seguir el camino más corto en este espacio-tiempo curvado –las ecuaciones de movimiento, o geodésicas, son las que determinan dicho camino–. Con esta descripción tetradimensional de la gravedad se consiguen predecir no sólo los hechos que ya se conocían, los que ya predecían las teorías de Newton, sino que además parecen quedar explicadas tres “anomalías” o predicciones que escapaban a la comprensión de las teorías newtonianas: el *redshift* gravitatorio, el avance residual del perihelio de mercurio y la deflexión de los rayos lumínicos que inciden tangencialmente sobre el borde del disco solar. Tales anomalías, corroboradas experimentalmente, exigen un elevado nivel de precisión a cualquier nueva teoría. Constituyen una dura prueba, conocida como *los tres test clásicos*, que cualquier buena teoría de la gravedad debe ser capaz de superar. Se suele afirmar que la relatividad general la ha superado con éxito, pero en el presente artículo se explicará que: 1) no es cierto que consiga predecir de un modo coherente el *redshift* gravitatorio, a consecuencia de ello da lugar a todo tipo de contradicciones, y singularidades, horizontes de sucesos y agujeros negros, puntos donde el espacio-tiempo se rompe (puntos donde la métrica de Schwarzschild se rompe, es decir, presenta un cero o un infinito matemáticos) 2) la relatividad general es una teoría contradictoria con la tesis de que no existen observadores privilegiados, y 3) existe una alternativa a la relatividad general que supera con verdadero éxito y sin singularidades los tres test clásicos, carece de las contradicciones de la relatividad general, es la única generalización tetradimensional coherente de la relatividad especial al efecto de hacerla compatible con la gravedad y da lugar a nuevas predicciones: la teoría de los sistemas de referencia conectados al medio gravitatorio, o simplemente, *teoría conectada.*

Einstein, ante el imperativo histórico de generalizar la relatividad especial, tan sólo aplicable en sistemas inerciales y en ausencia de gravedad, intentó hallar un puente que conectara el campo gravitatorio con el concepto de observador inercial. Dicho puente conceptual es el denominado *principio de equivalencia.* Establece lo siguiente: “un observador en caída libre gravitatoria es localmente inercial”. Lo cual parece significar que tan sólo para un tal observador la métrica de su espacio-tiempo será, en un entorno espacio-temporal infinitesimal (localmente), una métrica plana o de Minkowski, precisamente la que postulaba la relatividad especial para sus observadores inerciales. El principio de equivalencia establece, de este modo, una relación entre el fenómeno gravitatorio, simbolizado por el observador en caída libre gravitatoria, y la relatividad especial, cuyo dominio de aplicabilidad, aunque muy restringido, parece quedar asegurado al decretarse la existencia de observadores localmente inerciales. A través de este puente Einstein pretendió generalizar la relatividad especial. Presentó unos diez años después de ésta su teoría de la gravedad: la relatividad general, inspirada en el principio de equivalencia y, como su propio nombre quiere dar a entender, supuestamente válida –invariante- para todos los posibles observadores de la naturaleza (que una teoría sea aplicable para todo sistema de coordenadas matemático es un mérito inherente a los instrumentos de cálculo matemático –cálculo tensorial– de los que se sirve. Pero no significa, necesariamente, que sea acorde con la invariancia de las leyes físicas para todos los observadores posibles de la naturaleza). Pero, ¿cuál es el significado exacto del concepto ‘inercial’ que aparece en el predicado del principio de equivalencia? ¿No resulta extraño que una teoría que ambiciona superar la relatividad especial, teoría que a su vez ya superó las teorías de Newton, se sustente sobre un concepto que debe su origen a unas teorías ya obsoletas? ¿Es la relatividad general fruto de la precipitación y de las urgencias históricas?

2. La dicotomía inercial–no inercial

La vieja segunda ley de Newton, que es la ecuación fundamental de la dinámica clásica y establece una relación entre la fuerza y la aceleración tridimensionales, no es más que una simple generalización del principio de inercia clásico. A partir de ella se deduce que un cuerpo tridimensionalmente libre (que la fuerza neta que sobre él actúa es nula) permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme. Pero esto tan sólo ocurre cuando es observado desde un “privilegiado” sistema de referencia inercial. Para intentar explicar las aceleraciones que de hecho a veces presentan los cuerpos tridimensionalmente libres, la mecánica newtoniana se ve obligada a introducir el concepto opuesto: el de observador no-inercial. Según tales tipos de observadores existirían unas fuerzas específicas, que se denominan ficticias, aparentes o de inercia, a las que se harían las responsables de causar las aceleraciones de los cuerpos tridimensionalmente libres (los que no parecen presentar ninguna interacción “real” con su medio ambiente). A base de añadir fuerzas “ficticias” en la segunda ley de Newton –que por tanto deja de ser una ecuación invariante– es como se pretenden justificar las aceleraciones de los cuerpos tridimensionalmente libres. Sucintamente, aceptar las ideas newtonianas supone aceptar, pues, la existencia de una dicotomía dentro de la clase de todos los observadores posibles de la naturaleza: la dicotomía inercial-no inercial. Es en esta dicotomía en donde se encuentra el origen histórico del concepto ‘inercial’ en el que se apoya el principio de equivalencia. Paradójicamente es a este viejo concepto absoluto al que se convierte en la pieza clave a la hora de generalizar la relatividad especial al objeto de conseguir una teoría que sea aplicable para cualquier observador posible.

Hay que generalizar la relatividad especial. Hay que construir, en efecto, una nueva teoría de la gravedad que sea consistente con la invariancia universal de las leyes físicas, que sea también aplicable para aquellos observadores que a causa de la gravedad dejan de ser inerciales. Pero no parece muy sensato que esta nueva teoría tenga que edificarse sobre un principio, el principio de equivalencia, al que lo único que se le ocurre es restablecer la existencia de los “privilegiados” observadores inerciales. La relatividad general es, sin duda, aplicable para todo sistema de coordenadas matemático (gracias al cálculo tensorial), pero viola la invariancia universal de las leyes físicas. Viola la igualdad de todos los posibles observadores de la naturaleza desde el momento en el que resucita “localmente”, a través del principio de equivalencia en el que se sustenta, la dicotomía inercial-no inercial. Nada habríamos progresado si una vez refutado el absolutismo de las teorías de Newton, lo hacemos resucitar de nuevo decretando la existencia de observadores absolutos. Nada habríamos progresado si una vez apartada la tierra de su lugar privilegiado en el “centro del universo”, convertimos después al sol en el nuevo centro. (De hecho la relatividad general es incluso contradictoria consigo misma, con su principio de equivalencia y con sus geodésicas, pues no es difícil demostrar que, para un observador estacionario relativista, la aceleración –la derivada segunda de la coordenada radial con respecto al “tiempo coordenado”– de un grave depende de su velocidad. Luego ni tan siquiera para la propia relatividad sería cierto que un observador en caída libre –“inercial”– anule localmente el campo gravitatorio: en rigor, cuerpos con distintas velocidades presentarán distintas aceleraciones.)

3. El principio de conexión

La generalización correcta de la relatividad especial deberá ser consistente con el *principio de conexión al medio gravitatorio*, que resumiré en los siguientes enunciados: Toda dicotomía de los observadores posibles de la naturaleza según los conceptos de lo inercial y lo no-inercial es ilusoria: todas las leyes de la física son las mismas –invariantes–

para todos los observadores posibles de la naturaleza: Todos los observadores posibles de la naturaleza son no inerciales –conectados al medio gravitatorio– y equivalentes entre sí. Los sistemas inerciales no existen. El principio de conexión elimina la existencia de cualquier referencial privilegiado o absoluto, y si partimos de la premisa de que la relatividad especial es una teoría válida en ausencia de gravedad, entonces da lugar al siguiente corolario: para todo posible observador, con total independencia de si presenta un movimiento de caída libre con respecto a tal o cual fuente, su métrica es exactamente plana o de Minkowski en el preciso punto –y sólo en este punto o en puntos que estén situados a un mismo potencial gravitatorio– en el que él se pueda encontrar; que es precisamente la métrica que postulaba la relatividad especial. Se elimina así cualquier tipo de privilegio entre los observadores posibles de la naturaleza a la vez que se establecen las bases sobre las que se deberá construir una generalización coherente de la relatividad especial, que sea válida para aportar una descripción sin fisuras de la gravedad.

‘Observador conectado al medio gravitatorio’ hace referencia a un observador no inercial que dispone de una métrica tetradimensional –una *métrica conectada*– cuyos elementos de matriz contienen variables características del fenómeno gravitatorio, tales como las masas y las distancias con respecto a las fuentes de cada punto del espacio-tiempo que se quiera considerar. Asimismo también contendrán información con respecto al punto en concreto en el que el mismo observador se pueda encontrar. Pues es precisamente en dicho punto donde la métrica conectada se reducirá exactamente –luego también “localmente”– a una métrica de Minkowski. Todo observador, y no sólo los “privilegiados” observadores del principio de equivalencia, tiene derecho a considerarse “plano”. (Cualquier miembro de un grupo de montañistas tiene idéntico derecho a considerar, con independencia de cuál pueda ser su particular estado de movimiento y por muy curvada que pueda ser la superficie de la montaña, que precisamente en el punto en el que ahora él se pueda encontrar la superficie es localmente plana.) Por otro lado, nótese que sería impropio continuar calificando como ‘inerciales’ a unos observadores cuya correspondiente métrica conectada nunca coincide, excepto en el preciso punto en el que el observador se pueda encontrar o en puntos que estén situados a un mismo potencial, con la de Minkowski. Además, por el origen histórico de su significado arriba expuesto, el calificativo ‘inercial’ no es el adecuado si lo que queremos es proclamar la igualdad de todos los observadores posibles de la naturaleza, es decir, la invariancia universal de las leyes físicas.

La relatividad general, construida sobre su principio de equivalencia –que resucita la vieja dicotomía inercial-no inercial y que aún cree en observadores privilegiados–, queda refutada por su manifiesta incompatibilidad con el principio de conexión. Queda refutada, pues, la descripción del movimiento de los graves mediante las geodésicas en un espacio-tiempo curvado por las ecuaciones de Einstein. Tal descripción es incompatible con la verdadera invariancia universal de las leyes físicas y con la igualdad de todos los observadores posibles de la naturaleza. Y que nadie piense que todo lo que hasta aquí se ha tratado ha consistido en un mero “juego conceptista”, sin incidencia real alguna sobre las ecuaciones. Por poco que el lector esté familiarizado con las ecuaciones de la relatividad general, sin duda se dará cuenta que las ecuaciones de Einstein, por citar sólo un ejemplo, son incapaces de generar una métrica que sea “localmente” plana para un observador estacionario situado a una distancia finita de la fuente (la métrica de Schwarzschild sólo es plana en el infinito); luego no son capaces de satisfacer las exigencias del principio de conexión, según el cual dicho observador tiene todo el derecho a considerar que en el preciso punto en el que él se pueda encontrar la métrica es plana, con total independencia de que presente o no un movimiento de caída libre con respecto a dicha fuente. No se trata, insisto, de un mero juego de conceptos, sino que son las mismas ecuaciones de la relatividad general las que se manifiestan absolutamente incompatibles con el inviolable principio de conexión. ¡Queden refutadas! ¿Cómo construir una generalización coherente de la relatividad especial que consiga, superando los tres test clásicos, describir la gravedad a la vez que sea consistente con el principio de conexión?

4. La generalización correcta de la relatividad especial y de las leyes de Newton: la teoría conectada

Una teoría consta básicamente de dos ecuaciones: las ecuaciones de movimiento y las ecuaciones de campo. Vayamos a por las primeras. Descartadas las geodésicas gravitatorias relativistas, la teoría conectada parte de una ecuación fundamental para el movimiento que la supone aplicable para cualquier interacción. Tal ecuación no es más que una extensión matemática tetradimensional de la segunda ley de Newton. Se podría decir muy sintéticamente que no es otra cosa que "fuerza igual a masa por aceleración" pero formulada en el seno de un espacio-tiempo de cuatro dimensiones, una temporal y tres espaciales. La nueva ecuación fundamental representa un postulado básico de la teoría conectada, y una vez que han sido refutadas las geodésicas gravitatorias de la relatividad, el más razonable y simple (se puede demostrar, además, que este supone el único camino que habrá de conducirnos a que se conserve constante, para una partícula en caída gravitatoria en un campo estacionario, la componente temporal contravariante del tetraimpulso). En virtud de su formulación tensorial es aplicable en cualquier sistema de coordenadas. A partir de la ecuación fundamental de la dinámica conectada se deduce el *principio de inercia generalizado,* cuyo enunciado es el siguiente: una partícula tetradimensionalmente libre (que la tetrafuerza neta que actúa sobre ella es nula) se mueve a lo largo de geodésicas del espacio-tiempo. Por tanto, como la solución de las ecuaciones geodésicas depende de la métrica, esto es equivalente a decir que: una partícula tetradimensionalmente libre permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme (métrica de Minkowski), o puede estar incluso acelerada (otros tipos de métrica). No está restringida, pues, a moverse según los dictados del principio de inercia clásico. Se la permite estar acelerada. Luego ya no es necesario inventar "tetrafuerzas ficticias" con las que justificar las posibles aceleraciones (se puede demostrar que éstas dependerán de las derivadas de las componentes de la métrica respecto a las coordenadas) que puedan presentar las partículas tetradimensionalmente libres. Ya no es necesario hipostasiar una dicotomía de los referenciales de la naturaleza según los conceptos de lo inercial y lo no-inercial. El nuevo principio de inercia generalizado es el que permite eliminar dicha dicotomía, y es, por supuesto, consistente con el principio de conexión. Pero sólo hace referencia a las partículas tetradimensionalmente libres.

Una partícula que gravita no es una partícula tetradimensionalmente libre. No se mueve a lo largo de geodésicas del espacio-tiempo. No existen "geodésicas gravitatorias". Para la teoría conectada si una partícula gravita es porque está sometida a la acción de una tetrafuerza gravitatoria. Y resulta que dicha tetrafuerza viene descrita a través de una ley que está escrita en función de un *potencial gravitatorio conectado,* representado por un tensor simétrico de segundo orden no coincidente con la métrica (en caso contrario sería imposible construir una teoría cuyas ecuaciones fuesen acordes con una conceptualización *absolutamente relativa* sobre el movimiento). Sustituyendo la ley de tetrafuerza gravitatoria –se puede demostrar que es la única ley posible que cumple determinadas condiciones inalienables– en la ecuación fundamental de la dinámica conectada, se obtienen las ecuaciones de movimiento en un campo gravitatorio. En resumen, se podría decir que la teoría conectada defiende una extensión tetradimensional de las leyes de Newton al efecto de conseguir una nueva formulación que sea verdaderamente consistente con la invariancia universal de las leyes físicas, es decir, que elimine, ya despojada de la dicotomía inercial-no inercial, la existencia de observadores privilegiados o absolutos. Desaparecen los sistemas inerciales de Newton. Desaparecen los sistemas inerciales gravitatorios de Einstein. El sol se mueve…

Basta exigir que para campos gravitatorios relativamente débiles las ecuaciones de movimiento conectadas se reduzcan aproximadamente a sus homónimas newtonianas para obtener, sin ni tan siquiera haber postulado aún unas ecuaciones de campo, unos resultados que superan sin el menor problema los famosos tres test clásicos. Con posterioridad, las ecuaciones de campo conectadas se postulan para que sean coherentes con toda la concepción sobre el movimiento que aquí, sucintamente, se ha explicado. Deben también ser consistentes, por supuesto, con el principio de conexión. Y es gracias a ellas por lo que es posible conocer las expresiones matemáticas exactas de todas las fórmulas de la teoría conectada de la gravedad. En particular, para un observador estacionario (que por tanto no está en caída libre) permiten deducir una métrica conectada –cuyo elemento de matriz temporal es aproximadamente el inverso matemático del que aparece en la métrica de Schwarzschild– que es plana precisamente en el punto en el que pueda estar situado tal observador. En fin, las ecuaciones de movimiento junto con las ecuaciones de campo resuelven de un modo exacto, sirviéndose de una métrica cuyo espacio-tiempo no se rompe, no predice la existencia teórica de agujeros negros, cualquier fenomenología relacionada con la gravedad. Entrambas ecuaciones constituyen la única generalización tetradimensional coherente de la relatividad especial –a la cual se la considera válida en ausencia de gravedad (para observadores que conserven entre sí una velocidad constante)– que es consistente con el principio de conexión, y aportan, aparte de una verdadera explicación de los mencionados tres test clásicos, otras nuevas predicciones.

5. *Redshift* y *blueshift* gravitatorio

Tanto la relatividad general como la teoría conectada usan, para deducir el famoso *redshift* gravitatorio, la conocida fórmula cuántica de Planck, fórmula externa a ambas teorías y según la cual la energía de un fotón es proporcional a su frecuencia. Tanto para una teoría como para la otra la energía de un fotón se conserva constante a lo largo de su trayectoria. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre ambas. Según la relatividad general la frecuencia del fotón va disminuyendo a medida que se aleja de la fuente en la dirección radial (es así como la relatividad cree "entender" el *redshift)*, mientras que, según la teoría conectada, la frecuencia se mantiene también constante cuando es medida por un observador estacionario. Diferentes observadores estacionarios –situados a diferentes distancias con relación a la fuente– asignan diferentes frecuencias para un mismo fotón, que resultan ser menores cuanto más alejados se encuentran éstos de la fuente (es así como la teoría conectada entiende el *redshift)*, pero para cada observador en concreto la frecuencia particular que él mide, aun siendo distinta a la que miden los otros observadores, es una magnitud que se conserva constante a lo largo de la trayectoria del fotón. No hay incompatibilidad alguna, por tanto, con la fórmula de Planck: la energía, que se conserva constante a lo largo de la trayectoria, es proporcional a la frecuencia, que también se conserva constante. En cambio, la relatividad, al asegurar que la frecuencia va variando mientras que la energía se conserva constante, es contradictoria con dicha fórmula, de la cual, no obstante, hace ilegítimo uso: no puede asignar coherentemente una energía que sea constante si a ésta la considera proporcional a una frecuencia variable. La relatividad general no está legitimada para usar la fórmula cuántica de Planck. Para poder aplicarla de un modo coherente debería "adaptarla" antes a sus esquemas, pero entonces no es difícil demostrar, adaptándonos a unos extrañísimos modos de "razonar", que según la falaz relatividad general un fotón mostraría *"blueshift"* cuando lo que en realidad le correspondería mostrar es *redshift.* Y lo que el *redshift* demuestra empíricamente es que los relojes estacionarios –por ejemplo, un conjunto de osciladores que se han dispuesto para que vibren transversalmente al paso de un rayo de luz que se propaga en la dirección radial– andan más despacio cuanto mayor es su distancia a la fuente. No lo contrario. No es cierto, como ha quedado patente, que la relatividad general sea capaz de predecir coherentemente el *redshift* gravitatorio. Sólo lo predice la teoría conectada. La relatividad general es incapaz de superar los tres test clásicos. (La causa esencial de este grave error de la relatividad radica en que a través de su métrica, la métrica de Schwarzschild, define el tiempo de un modo inverso a como lo hace la teoría conectada: según las desafortunadas geodésicas gravitatorias relativistas se conserva constante la componente temporal covariante de tetraimpulso –que la relaciona con la energía constante–, mientras que según las ecuaciones de movimiento de la teoría conectada la que se conserva constante es la componente temporal contravariante del tetraimpulso –que es a la que verdaderamente hay que relacionar con la energía constante–. Todo este cúmulo de despropósitos y dislates relativistas son "coherentes" con la métrica de Schwarzschild, que constituye la más pésima definición de tiempo de toda la historia del pensamiento: se rompe y da lugar a la predicción teórica de horizontes de sucesos y de agujeros negros.) El tiempo gira…

Un fotón presenta *redshift* cuando alcanza un punto que está situado a una distancia mayor a la fuente que la del punto desde el cual ha sido emitido. Simétricamente, si se atiende a la teoría conectada, un fotón que alcanza un punto que está situado a una distancia menor a la fuente que la del punto desde el cual ha sido emitido, presentará *blueshift* gravitatorio. (Un fotón, para ser observado, necesita alcanzar al observador.) El desplazamiento de las rayas espectrales de la luz dependerá, por consiguiente, tanto del punto desde el que la luz es emitida como del punto en el que es recibida por el observador. Este comportamiento simétrico del punto de emisión y del punto de recepción del fotón es una consecuencia natural de la teoría conectada, que, al ser consistente con el principio de conexión, no admite observadores privilegiados; no admite puntos del espacio-tiempo que tengan ningún protagonismo especial en el desarrollo de los procesos físicos. Además, ya que la teoría conectada demuestra que los agujeros negros no existen, podemos suponer la existencia de fuentes gravitatorias tan densas como seamos capaces de imaginarnos (una fuente esférica de un radio determinado puede contener una cantidad inimaginable de materia sin que por ello se convierta en un agujero negro: la luz siempre se propagará a lo largo de su dirección radial a su velocidad constante característica). Cosa que implica que tanto el *redshift* como el *blueshift* pueden alcanzar unos valores extremos. Por ejemplo, un fotón emitido en la superficie de una estrella de densidad infinita –obviamente se trata también de un valor extremo– tendría una frecuencia nula cuando alcanzara un observador estacionario situado a una mayor distancia que la del punto de emisión; y a la inversa, un fotón que alcanzara la superficie de tal estrella tendría una frecuencia infinita si ha sido emitido a una distancia superior a la del punto de recepción del fotón; es decir, a la del punto de observación. Por todo ello, un observador que habitara en una región del universo donde la intensidad de la gravedad fuese más intensa que la de la intensidad desde donde son emitidos todos los fotones que le alcanzan, vería desplazados sus correspondientes espectros lumínicos hacia el color azul (también es válida la proposición recíproca. Entiendo lo azul como lo opuesto de lo rojo). Para tal observador, las galaxias, aun suponiéndolas estacionarias, presentarían un “corrimiento hacia el azul”. La teoría conectada aporta una alternativa plausible, en acuerdo a dicha proposición recíproca, a la interpretación oficial según la cual el *redshift* de las galaxias sólo puede ser interpretado, casi de un modo apodíctico, como una prueba empírica de la expansión del universo.

6. Velocidades superiores a la constante *c*

Otra conclusión inexorable de la teoría conectada es la predicción de velocidades superiores a las de la velocidad simbolizada por la conocida constante c. Cualquier teoría de la gravedad que sea una generalización coherente de la relatividad especial y que sea consistente con el principio de conexión, es decir, que no admita observadores privilegiados, predirá velocidades superiores a c. Así de simple. Toda teoría que pretenda generalizar sin contradicciones la relatividad especial pero que no admita esta conclusión es, de hecho, una teoría contradictoria y que cree en la existencia de observadores privilegiados; los observadores localmente inerciales del principio de equivalencia, por ejemplo. Nunca creo en rígidos dogmas; creo, y no es sólo tautología, en la verdad que creo. Según la relatividad especial, la constante c representa la velocidad de la luz en el vacío. Es un dogma que se deduce de la métrica de Minkowski. Pero si atendemos al principio de conexión, cualquier observador tiene derecho a considerar que en el preciso punto –y sólo en este punto o en puntos que estén situados a un mismo potencial– en el que él pueda estar situado su métrica, a pesar de ser un observador no inercial o conectado al medio gravitatorio, coincide con la de Minkowski, que es la métrica que la relatividad especial atribuía a sus observadores inerciales y a través de la cual se deduce la constancia de c. Así pues, para cualquier teoría de la gravedad que generalice la relatividad especial y que sea consistente con el principio de conexión, dicha constante tan sólo podrá representar la velocidad local de la luz, esto es, la velocidad en el mismo punto en el que se encuentra ubicado el observador, que, como se acaba de decir, es el preciso punto en el que según ése la métrica se reduce a una métrica relativista plana o de Minkowski. La constante c representa sólo la velocidad local de la luz en el vacío, la “velocidad lumínica de Minkowski”. Pero hay que insistir en que para cualquier observador posible la métrica tan sólo será plana en el preciso lugar en el que él pueda estar situado (o en puntos situados a un mismo potencial). En general, en los restantes puntos del medio gravitatorio la métrica, por estar conectada al medio, será una métrica no inercial que dependerá de ciertas variables relacionadas con el fenómeno gravitatorio, masas y correspondientes distancias de cada punto con respecto a las fuentes. Por todo ello, si no se admiten observadores privilegiados a la vez que se asegura que para cualquier observador su métrica tan sólo es plana en el preciso punto en el que él se pueda encontrar, se deduce que en los restantes puntos, que pueden estar a un potencial gravitatorio inferior o superior al del potencial en el que se encuentra el observador, la métrica aparecerá modificada por la gravedad. Será una métrica conectada al medio que no coincidirá con la de Minkowski. Luego la velocidad de la luz que se deducirá de tal métrica será distinta, superior o inferior, a la simbolizada por la constante c.

Imaginemos un reloj fotónico que ha sido construido disponiendo dos pequeños espejos paralelamente uno frente al otro, separados entre sí por una pequeña distancia. Entre ellos se propaga un fotón que va reflejándose sucesivamente sobre sus respectivas superficies. El tiempo quedará registrado mediante un contador del número de reflexiones que se producen sobre cada espejo. El registro temporal, el número de "rebotes", dependerá, está claro, de la velocidad real de propagación de la luz (la velocidad real de propagación del fotón) entre ambos espejos, a mayor velocidad el reloj marchará más deprisa. Para cualquier observador estacionario local, en acuerdo con el principio de conexión y por quedar reducida su métrica a una métrica de Minkowski cualquiera que sea el preciso punto en el que el observador pueda estar situado, tal velocidad coincidirá con la representada por la constante c. Ahora bien, sabemos que el *redshift* gravitatorio es una prueba empírica que demuestra que el tiempo transcurre a distintos ritmos en diferentes puntos, en diferentes potenciales, del medio gravitatorio (por esto, en general, hay que considerar que la métrica es no inercial o que está conectada al medio. Además, si no queremos contradecir la experiencia, deberemos ser capaces de reconocer que lo que el *redshift* nos demuestra –así como el *blueshift*- es que los relojes estacionarios andan más despacio cuanto mayor es su distancia a la fuente. Nunca lo contrario). Relojes idénticos ubicados en diferentes posiciones registrarán un tiempo distinto al registrado por un reloj estacionario local –que está situado en el mismo lugar que el observador–, cuyo lumínico mecanismo, por así decirlo, está caracterizado por la constante c. (Supongo que todos los relojes se disponen de tal modo que la separación entre sus dos espejos se mantiene invariante. Para ello bastará procurar, si el campo es simétricamente esférico, que la propagación del fotón tenga lugar en una dirección transversal a la dirección radial, pues no es difícil demostrar que el "espacio transversal" permanece invariante en un campo con simetría esférica.) Pueden existir relojes, de idéntica construcción, que estén situados a un potencial gravitatorio menor o mayor que el del potencial en el que se encuentra dicho reloj local, y que por tanto, marcharán más rápido o más despacio. En particular, si un reloj puede marchar más deprisa que el reloj local significa que su lumínico mecanismo funciona, comparativamente, a una mayor velocidad. También es cierta la proposición recíproca. Luego existen velocidades lumínicas superiores o inferiores a c. Luego existen velocidades superiores a c (sin embargo, para la teoría conectada continúa siendo cierto que no hay nada que pueda viajar a una velocidad superior, suponiendo unas condiciones idénticas, a la de la velocidad real de luz). Refutar esta conclusión equivaldría a negar, como ha quedado demostrado, la igualdad de todos los observadores posibles de la naturaleza.

Si la relatividad general no predice velocidades superiores a c es porque es incapaz de generar una métrica que se reduzca, para un observador estacionario situado a una distancia finita cualquiera de la fuente, a la de Minkowski. Por lo visto, un observador situado a una distancia finita de la fuente no tiene derecho a considerar que su métrica es plana, aunque sólo lo sea en el preciso punto en el que él pueda estar situado. La relatividad general viola, insisto, el principio de conexión. Además define el tiempo de un modo inverso al que le correspondería a una definición correcta (el serenísimo lector, por poco que reflexione, se dará cuenta de que la relatividad general predice –en realidad, por ser contradictoria y dependiendo de cómo haya sido interpretada, puede "predecir" cualquier cosa– una especie de "doble" *blueshift* neutralizado sólo al cincuenta por ciento por un *redshift* "simple" cuando en realidad debería predecir *redshift.* La componente temporal de su métrica, que es la responsable directa, junto a sus geodésicas gravitatorias, de semejante error, es, aproximadamente, el inverso matemático de la que debería ser la componente correcta) y su incorregible métrica de Schwarzschild, “coherente” con su idea inicial de que existen ciertos observadores absolutos o localmente inerciales y con la predicción teórica de los inexistentes agujeros negros, sólo es plana en el infinito, que representa un “punto” a partir del cual no se puede estudiar, obviamente, qué es lo que según esa falaz teoría ocurriría en otros puntos que aún estuviesen a un mayor potencial.

Sé que para algunos mi teoría conectada puede significar el naufragio del trabajo al que han consagrado demasiados años de su vida (provocará, por citar algún nombre propio conocido, el fin de las “teorías” de Hawking). El tiempo privado es sagrado. Sería imperdonable romper todavía el tiempo cuando ya se tienen noticias sobre la verdad.

7. Cuadro de las principales fórmulas

Ecuación fundamental (supone el único camino lógico que queda una vez refutadas las geodésicas gravitatorias de la relatividad): $F^{\mu} = m\dfrac{DU^{\mu}}{d\tau}$

Partícula tetradimensionalmente libre: $F^{\mu} = 0 \Rightarrow DU^{\mu} = 0$

Principio de inercia generalizado: $DU^{\mu} = 0$ (geodésicas)

$$DU_{\alpha} = 0 \Leftrightarrow \frac{dU_{\alpha}}{d\tau} = \frac{1}{2}\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^{\alpha}}U^{\mu}U^{\nu}$$

Si $g_{\mu\nu}$ es una “métrica constante” (métrica de Minkowski) $\Rightarrow$ “Principio de Inercia clásico”.

La métrica es, en general, una especie de “potencial” para las antes mal llamadas fuerzas ficticias .

Para un observador estacionario situado en un punto r_0 de un medio gravitatorio simétricamente esférico, la métrica relacional del espacio-tiempo conectado en un punto cualquiera r es el campo tensorial simétrico:

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} -\gamma^{-2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \gamma^{-2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r^2\sin^2\theta \end{pmatrix} \qquad \gamma = \gamma_{(r,r_o)}$$

La métrica es “referenciable” en cualquier “punto de observación” r_0, y si $r_0 \to \infty$ (observador en el infinito):

$$\gamma = e^{-\frac{GM}{rc^2}} \approx \left[1 - \frac{2GM}{rc^2}\right]^{\frac{1}{2}}$$

Conexión equivalente: $\gamma_{(r,r)} = \gamma_{(r_0,r_0)} = 1$

Tetravector “posición” relacional en un entorno de un punto r cualquiera del medio según lo “ve” un observador situado en r_0:

$$dx^{\mu}(r)\big]_{r_0} = \begin{pmatrix} cdt \\ dr \\ d\theta \\ d\varphi \end{pmatrix}$$

Intervalo infinitesimal conectado al cuadrado:

$$ds^2 = g_{\mu\nu}dx^{\mu}dx^{\nu} = -\gamma^{-2}c^2dt^2 + \gamma^{-2}dr^2 + r^2d\theta^2 + r^2\sin^2\theta d\varphi^2$$

Conos de luz: $ds^2 = 0$

Para rayos lumínicos propagándose en la dirección radial $d\theta = d\varphi = 0$:

$$\frac{cdt}{dr} = \pm 1 \Rightarrow \text{No existen agujeros negros}$$

Tiempo propio conectado:

$$d\tau = \frac{ds}{c}$$

Ley de tetrafuerza gravitatoria para una partícula (supone la única expresión que cumple ciertos requisitos lógicos inexcusables):

$$F^{\alpha} = 2mg^{\alpha\beta}\left[\phi_{\mu\nu;\beta} - \phi_{\beta\mu;\nu}\right]U^{\mu}U^{\nu}$$

Ecuaciones de movimiento:

$$\frac{DU^{\alpha}}{d\tau} = 2g^{\alpha\beta}\left[\phi_{\mu\nu;\beta} - \phi_{\beta\mu;\nu}\right]U^{\mu}U^{\nu}$$

Grado de libertad: $\left(\phi_{\mu\nu}\right)_{OLD} + Cg_{\mu\nu} \to \left(\phi_{\mu\nu}\right)_{NEW}$ (movimiento absolutamente relativo)

Sea el tensor (supone la única combinación lineal de derivadas covariantes primeras del potencial conectado que cumple ciertos requisitos lógicos ineludibles):

$$X^{\alpha}{}_{\mu\nu} = g^{\alpha\beta}\left(-\phi_{\mu\nu;\beta} + \phi_{\beta\mu;\nu} + \phi_{\beta\nu;\mu}\right)$$

Las ecuaciones de campo se escriben:

$$X^{\alpha}{}_{\mu\nu;\alpha} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

En el contorno estacionario $X^{\alpha}{}_{\mu\nu;\alpha} \equiv 0$ excepto $X^{\alpha}{}_{00;\alpha} \neq 0$, cuya solución exterior es ($r_0 = cte$):

$$\phi_{00} = \gamma^{-2}{}_{(r,r_0)} = \frac{e^{\frac{2GM}{rc^2}}}{e^{\frac{2GM}{r_0c^2}}}$$

Tensor energía-impulso para una fuente puntual:

$$T_{\mu\nu} = \rho U_{\mu} U_{\nu}$$

Potencial conectado:

$$\phi_{\mu\nu} = \frac{1}{c^2} U_{\mu} U_{\nu} + Cg_{\mu\nu}$$

Campos débiles no estacionarios en el vacío (ecuación de ondas gravitatorias):

$$\left[-\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \nabla^2\right]\phi_{\mu\nu} = 0$$

Contorno estacionario: $\phi_{\mu\nu} = \begin{cases} \gamma^{-2} & si \quad \mu = \nu = 0 \\ 0 & \forall \mu, \nu \quad excepto \mu = \nu = 0 \end{cases}$

Ecuación de la órbita:

$$\varphi = \varphi_0 + \int_{r_0}^{r} \frac{Ldr}{r^2\sqrt{\frac{E^2}{c^2} - \left(m^2c^2 + \frac{L^2}{r^2}\right)\gamma^2}}$$

Trayectoria de los rayos lumínicos:

$$\frac{d\varphi}{dr} \approx \pm \frac{1}{r^2\left[\frac{1}{b^2} - \frac{1}{r^2}\left(1 - \frac{2GM}{rc^2}\right)\right]^{\frac{1}{2}}}$$

Frecuencia local recibida en r_0 de un fotón que ha sido emitido en r con frecuencia local propia ν_{em}:

$$\nu_{rec} = \frac{e^{-\frac{GM}{rc^2}}}{e^{-\frac{GM}{r_0c^2}}}\nu_{em}$$

8. Para una interpretación correcta del *redshift* gravitatorio

La última fórmula del cuadro anterior se deduce así:

$$E^* = -\vec{P}\vec{U}_{obs} = -g_{00}P^0 U_{obs}{}^0 = \gamma^{-2}\frac{E}{c}\gamma c = \gamma^{-1}E$$
$$E = \gamma E^*$$

E^* es la energía de un fotón que ha sido emitido en el punto r tal como la ve un observador situado propiamente en dicho punto r. E es la energía de este mismo fotón emitido en r pero tal como la "ve" un observador estacionario que está situado en r_0. Según la teoría conectada $\frac{E}{c} = P^0 = mU^0 = cte$, con lo cual la energía E es una magnitud que se conserva constante a lo largo de la trayectoria del fotón. Por el mismo motivo apuntado, también se conserva constante su frecuencia. Luego la frecuencia que observa el anterior observador cuando el fotón le alcanza en el punto r_0, que es el punto donde el observador está situado, será la misma que la que había "visto" cuando el fotón estaba en el punto r. Así pues, por ser tanto la energía como la frecuencia constantes a lo largo de la trayectoria, podemos aplicar sin contradicción la fórmula de Planck para obtener:

$$\nu_{rec} = \gamma \nu_{em}$$

donde $\gamma = \gamma_{(r,r_0)}$ es una función creciente con respecto a r y decreciente con respecto a r_0. En particular, para $r_0 \to \infty$ se obtiene (observador en el infinito):

$$\nu_{rec} = e^{-\frac{GM}{rc^2}}\nu_{em}$$

Esta fórmula expresa el *redshift* de un fotón para un observador situado a una gran distancia de la fuente. Está corroborada por la evidencia empírica. Nótese que para deducirla hemos utilizado: $g_{00} = -\gamma^{-2}$ (los relojes estacionarios andan más despacio cuanto mayor es su distancia a la fuente) y $\frac{P^0}{m} = U^0 \equiv \frac{cdt}{d\tau} = cte \Rightarrow d\tau = cte.dt$ (de donde es casi inmediato inferir que la frecuencia del fotón, así como su energía, se mantiene constante a lo largo de su trayectoria). No hemos incurrido en contradicción lógica alguna al hacer uso de la fórmula de Planck.

En cambio, para analizar este mismo problema la relatividad general procede así:

$$E^* = -\vec{P}\vec{U}_{obs} = -g_{00}P^0 U_{obs}{}^0 = -g_{00}g^{00}P_0 U_{obs}{}^0 = \gamma^2\gamma^{-2}\frac{E}{c}\gamma^{-1}c = \gamma^{-1}E$$
$$E = \gamma E^*$$

Curiosamente, aunque la relatividad lo ve todo del revés, el mismo resultado que se obtiene en la teoría conectada (nótese que para deducirla hemos utilizado la hipótesis inversa $g_{00} = -\gamma^2$. Además se ha tenido en cuenta que, según la relatividad, la que se conserva constante no es la componente temporal contravariante del tetraimpulso sino la covariante). Pero todavía no se ha obtenido la fórmula del *redshift* gravitatorio. Todavía queda por analizar si es lícito que en este presente contexto apliquemos la fórmula cuántica de Planck. Por un lado vemos que la energía del fotón E, definida ahora a través de la componente covariante del tetraimpulso, se mantiene constante a lo largo de su trayectoria. Pero por otro lado es fácil comprobar que su frecuencia va variando a lo largo de su trayectoria ($\frac{P_0}{m} = U_0 = cte \Rightarrow \frac{cdt}{d\tau} \equiv U^0 = g^{00}U_0 = \gamma^{-2}U_0 \Rightarrow d\tau = cte.\gamma^2 dt$. "Doble" *blueshift* durante la propagación del fotón). Por tanto, como ya se había explicado en el presente artículo, es imposible aplicar la fórmula de Planck en cualquier punto de la trayectoria del fotón sin antes haberla "adaptado" a los esquemas relativistas (por ejemplo: $E = \gamma^2 h\nu$). En consecuencia, la relatividad se muestra incapaz de predecir el *redshiht* gravitatorio. Queda, pues, refutada por la experiencia.

Una posible forma complementaria de interpretar la anterior sería observar que según la relatividad $E = \gamma E^*$ es la energía del fotón en el punto $r = cte$ tal como la "ve" un observador en el infinito (lo cual traducido a frecuencias daría lugar a un *redshift* "simple"). Pero para ser recibido u observado este fotón tiene que "viajar", y cuando haya alcanzado al observador en el infinito habrá experimentado –ya que su frecuencia no se mantiene constante- un "doble" *blueshift* a lo largo de su trayectoria. Así pues, la relatividad general predice en neto un *blueshift* "simple", que no *redshift.* (Puede ser que alguien no esté conforme con la presente interpretación de la relatividad. Pero a mí me basta con que el lector se convenza de que la relatividad es totalmente incapaz de predecir de un modo coherente el *redshift* gravitatorio. Para ello será suficiente con que el lector reflexione sobre todas las interpretaciones alternativas posibles.)

Si aceptamos que es el *redshift* gravitatorio el que viene respaldado por una fuerte evidencia empírica, entonces no es cierta la hipótesis relativista $g_{00} = -\gamma^2$, es decir, no es cierto que los relojes estacionarios anden más rápido cuanto mayor es su distancia a la fuente.

Como resultado general irrefutable se obtiene lo siguiente: el fenómeno del *redshift* gravitatorio contradice cualquier teoría que postule que los relojes estacionarios van más rápido cuanto mayor es su distancia a la fuente (como también sería contradictorio y absurdo afirmar que la gravedad es una fuerza atractiva y al mismo tiempo asegurar que una piedra lanzada verticalmente hacia arriba va más rápida cuanto mayor es su distancia a la fuente). El fenómeno del *redshift* gravitatorio demuestra que el tiempo transcurre más despacio cuanto mayor es la distancia a la fuente, que es lo que precisamente afirma la teoría conectada.

Basta imaginar, suponiendo que la propia luz se comporta como un "reloj", que cada observador estacionario utiliza como reloj las vibraciones que un rayo de luz que se propaga en la dirección radial presenta en el preciso punto en donde correspondientemente está situado cada uno de estos observadores. El *redshift* demuestra que el número de tales vibraciones disminuye cuando aumenta la distancia a la fuente, luego relojes situados en puntos que estén a una mayor distancia de la fuente andarán más despacio.

¿Se puede comprobar experimentalmente que un círculo es cuadrado?

Algunos experimentadores (por ejemplo, Carroll O. Alley y sus colegas. *Investigación y Ciencia.* Diciembre, 1981) aseguran haber comprobado experimentalmente, mediante muy precisos relojes capaces de medir la milmillonésima de segundo, que los relojes estacionarios marchan más rápido cuanto mayor es su distancia a la fuente (¡Qué casualidad! Lo mismo que dice la relatividad). Parecen ignorar que tal "éxito" experimental está en flagrante contradicción con el fenómeno del *redshift* gravitatorio, también comprobado experimentalmente y que demuestra precisamente lo contrario: que el tiempo transcurre más despacio a medida que nos alejamos de la fuente. A no ser que vivamos en un mundo absolutamente contradictorio, si un círculo no es cuadrado es porque un círculo no es un cuadrado.

Señores, no dudo de su buena fe, pero ¿cómo han sido ustedes capaces de sincronizar unos relojes tan extremadamente precisos sin incurrir en el más mínimo error durante el proceso de sincronización? ¿Cómo los aíslan de cualquier posible minúscula perturbación exterior (producida durante la manipulación de estos tan extemadamente precisos relojes)? Y, sobre todo, ¿no será que la interpretación de sus datos experimentales, tal vez excelsos, viene, aun inconscientemente, "cargada de teoría", cargada de relatividad general?

Bibliografía

[1] Xavier Terri Castañé, *Tractatus Physico-Philosophicus (La Teoría Conectada).*
© B-2805-07 © Del texto: B-3304-05. Barcelona, 21-6-2005. ISBN, papel: 978-84-612-7587-8ISBN, e-book: 978-84-612-7588-5, Depósito Legal: PM 2429-2008